PIDATO PENGUKUHAN

GURU BESAR

Transformasi Digital Menggunakan Kecerdasan Buatan pada *Smart Healthcare* Beserta Tantangannya untuk Kemaslahatan Umat

Prof. Dr. Ir. Shofwatul 'Uyun, S.T., M.Kom., IPM., ASEAN Eng.

Yogyakarta | 5 Rajab 1445 H / 17 Januari 2024

shofwa_uyun UIN Sunan Kalijaga

STATE ISLAMIC UNIVERSITY

SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

PIDATO PENGUKUHAN

GURU BESAR

Transformasi Digital Menggunakan Kecerdasan Buatan pada *Smart Healthcare* Beserta Tantangannya untuk Kemaslahatan Umat

Prof. Dr. Ir. Shofwatul 'Uyun, S.T., M.Kom., IPM., ASEAN Eng.

Yogyakarta | 5 Rajab 1445 H / 17 Januari 2024

shofwa_uyun UIN Sunan Kalijaga

"*It's likely that machines will be smarter than us before the end of the century—not just at chess or trivia questions but at just about everything, from mathematics and engineering to science and medicine*." – **Gary Marcus**

Pidato Guru Besar

Prof. Dr. Ir. Shofwatul 'Uyun, S.T., M.Kom., IPM. ASEAN Eng.
Guru Besar Bidang Ilmu Sistem Cerdas

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

5 Rajab 1445 | 17 Januari 2024

Daftar Isi

Pendahuluan – ***5***

Pengantar Tentang Kecerdasan Buatan – ***6***
Konsep Kecerdasan Buatan – ***9***
Kecerdasan Buatan Modern – ***10***
Implementasi AI dalam bidang *healthcare* – ***11***
Perbedaan *Shallow* dan *Deep Learning* – ***14***
Optimalisasi deep learning – ***17***
Strategi *Multimodal Fusion*– ***18***
Tantangan Implementasi AI
pada *Smart Healthcare* – ***24***

Penutup – ***26***

Referensi – ***27***

Ucapan Terima Kasih – ***33***

Biografi Singkat – ***37***

Curriculum Vitae – ***39***

Transformasi Digital Menggunakan Kecerdasan Buatan pada *Smart Healthcare* Beserta Tantangannya untuk Kemaslahatan Umat

Bismillahirrahmanirrahiim,
Yang kami hormati,

1. Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta,
2. Wakil Rektor Bidang Akademik dan Pengembangan Lembaga, Wakil Rektor Bidang Administrasi Umum Perencanaan dan Keuangan, dan Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan dan Kerjasama UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta,
3. Ketua Senat, Sekretaris Senat, dan seluruh anggota Senat UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta,
4. Para Dekan/ Direktur Pascasarjana, Wakil Dekan/ Wakil Direktur Pascasarjana, Ketua, Sekretaris Program Studi di Lingkungan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta,
5. Para Kepala Biro, Kepala dan Sekertaris Lembaga Penjaminan Mutu (LPM), Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM), Pusat Perpustakaan, Pusat Teknologi Informasi dan Pangkalan Data (PTIPD), serta para Ketua Pusat Studi di Lingkungan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta,
6. Dekan, Wakil Dekan Bidang Administrasi Umum, Perencanaan dan Keuangan, dan Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Kerjasama; Ketua dan Sekertaris Program Studi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta,
7. Para Tamu Undangan, Keluarga, Sahabat, Teman Sejawat, Tenaga Kependidikan dan Segenap Civitas Akademika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta,
8. Hadirin yang berbahagia.

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ، وَبِهِ نَسْتَعِيْنُ عَلَى أُمُورِ الدُّنْيَا وَالدِّينِ وَالصَّلاَةُ وَالسَّلاَمُ عَلَىَ أَشْرَفِ الـمُرْسَلِينَ وَعَلَىَ آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْـمَـعِينَ، أَمَّا بَعْدُ

Pada kesempatan berbahagia ini, pertama-tama kami memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan, kesempatan dan kesehatan sehingga kita dapat menghadiri Rapat Senat Terbuka UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada uswah hasanah kita Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan kita umatnya. Pada kesempatan kali ini kami ingin mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ketua Senat UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan dan kehormatan kepada kami untuk menyampaikan orasi ilmiah memenuhi tanggang jawab dan kewajiban kami sebagai Guru Besar dalam Bidang Sistem Cerdas pada UIN Sunan Kalijaga terhitung sejak 1 Agustus 2023, sesuai dengan Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Repulik Indonesia Nomor 44735/M/07/2023. Kepada seluruh hadirin, kami juga sampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kehadirannya.

Pengantar tentang Kecerdasan Buatan

Hadirin yang kami hormati

Di hadapan Sidang Senat Terbuka UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan hadirin yang mulia, ijinkan kami menyampaikan pidato ilmiah dengan judul: "**Transformasi Digital Menggunakan Kecerdasan Buatan pada *Smart Healthcare* Beserta Tantangannya untuk Kemaslahatan Umat**".

Mudah-mudahan paparan ini memberikan kontribusi keilmuan pada bidang sistem cerdas. Manusia merupakan makhluk ciptaan Allah SWT yang paling sempurna dan dianugerahi kecerdasan yang luar biasa, sebagaimana yang tercermin dalam QS. al-Tiin ayat 4. Akhir-akhir ini sedang *booming* istilah kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence)* yang popular dengan istilah AI, beragam aplikasi dan *tools programming* yang menawarkan dengan embel-embel AI. Para pelajar atau mahasiswa juga sudah banyak menekuni beragam bentuk AI sesuai dengan paradigma keilmuan masing-masing. Perlu diketahui bahwa AI telah lama lahir sebagai sebuah bidang kajian ilmu dari program studi Ilmu Komputer atau Informatika sejak tahun 1956 dalam Konferensi Dartmouth. Namun, sebetulnya konsep kecerdasan buatan ini sudah ditanamkan jauh sebelum itu. Para ahli dari masa ke masa telah melakukan penelitian untuk terus mengembangkan kecerdasan buatan ini. Perkembangan AI dari tahun ke tahun dapat dikelompokkan menjadi 5 masa:

Pertama

Tahun 1900; Pada sekitar tahun ini, muncul filosuf yang mengeluarkan teori-teori matematika yang menjadi landasan mesin komputer atau kecerdasan buatan. Beberapa filosuf tersebut adalah *George Boole* (Matematikawan penemu Aljabar boolean), serta Alfred North Whitehead, dan *Bertrand A. W. Russell*. sebagai penemu *Principia Mathematica* untuk aturan inferensi dalam bentuk *symbolic logic;*

Kedua

Tahun 1930: Muncullah Alan Turing (penemu Turing Machine), Claude Shannon (teori informasi), dan John von Neumann (*hardware* dan *software*);

Ketiga

Tahun 1950: muncullah John McCarthy, Marvin Lee Minsky, Herbert Alexander Simon, Allen Newell, dan Edward Albert Feigenbaum yang mulai merumuskan istilah AI serta menciptakan

bahasa LISP atau LISt Processing yang merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi klasik;

Keempat

Tahun 1980: dikenal juga sebagai *second wave of AI*. Para ahli yang berkontribusi dalam era ini adalah David Rumelhart, Lotfi Zadeh, John Holland, Lawrence Fogel, Ingo Rechenberg, dan John Koza. Pada periode ini muncul beberapa metode yang dikenal dengan istilah *soft computing*;

Kelima

Tahun 2000: saat komputer dan internet sudah ada. Dapat disimpulkan secara umum perkembangan AI terbagi menjadi empat bagian, yakni dimulai dari perkembangan teori, gelombang pertama yang menandai munculnya pemikiran untuk memberikan pengetahuan bagi mesin, gelombang kedua ketika mesin mulai mengolah data yang dimasukkan, serta gelombang ketiga saat internet telah ditemukan.

Isu dan fenomena AI tidak hanya menjadi isu hangat dikalangan dunia industri, tapi juga telah menghebohkan dunia akademik. Sebagai bentuk responsif atas isu tersebut, materi AI telah dimasukkan pada kegiatan Sosialisasi Pembelajaran mahasiswa baru di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta pada Tahun Akademik 2023/2024. Beberapa waktu lalu kami juga telah mendapatkan invitation letter dari ASIIN tentang Global Conference 2023 yang mengangkat isu utama "***Artificial intelligence in Higher Education – A World of opportunity or serious risk?"*** yang diselenggarakan di German University of Digital Science Postdam Germany pada akhir tahun 2023. Salah satu topik yang didiskusikan pada forum tersebut adalah terkait *AI and ethical challenges; dan Higher Education Administration and Quality Assurance.*

Konsep Kecerdasan Buatan

Hadirin yang kami hormati

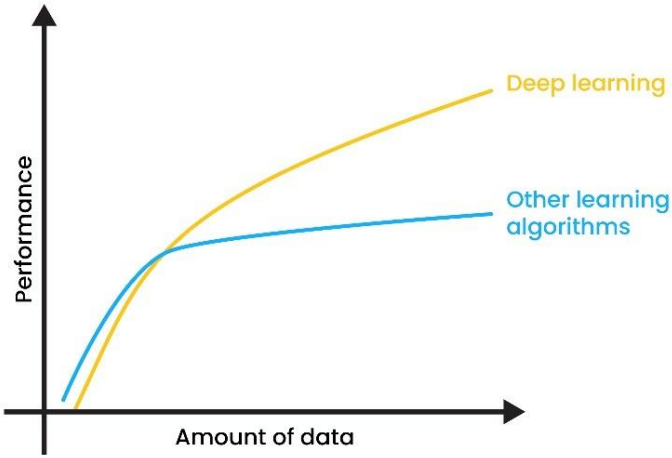
Banyak definisi yang menjabarkan makna dari kata *Artificial intelligence*, salah satunya menyebutkan, Kecerdasan buatan adalah cabang dari ilmu komputer yang memiliki kemampuan untuk mensimulasikan perilaku cerdas manusia pada komputer. Gambar 1 menunjukkan beberapa definisi dari kecerdasan buatan. Menurut Russell dan Norvig (2010), definisi AI memiliki makna yang sangat luas sebagai *thinking humanly* dan *acting humanly*, karena sampai saat ini kemampuan manusia dalam berfikir di luar rasio yang bersifat refleks dan intuitif belum dapat ditiru oleh komputer atau mesin. Sedangkan definisi AI sebagai *thinking rationally* lebih sempit maknanya jika dibandingkan dengan acting rationally [1]. Oleh karena itu saat ini definisi AI yang paling tepat adalah *acting rationally*, komputer mampu melakukan penalaran secara logis dan juga melakukan aksi secara rasional berdasarkan dari proses penalaran tersebut [2].

System that think like a human	System that think rationally
"The exciting new effort to make computer think ... machine with minds, in the full and literal sense" (Haugeland 1985)	"The study of mental faculties through the use of computational models" (Chamiak and McDermott, 1985)
"[The automation of] activities that we associate with human thinking, activities such as decision-making, problem-solving, learning ..." (Bellman, 1978)	"The study of the computations that make it possible to perceive, reason and act" (Winston 1992)
A system that acts like humans	**A system that acts rationally**
"The art of creating machines that perform functions that require intelligence when performed by people." (Kurzweil, 1990)	"Computational Intelligence is the study of the design of intelligent agents." (Poole et al, 1998)
"The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better." (Ritch and Knight, 1991)	"AI ... is concerned with intelligent behavior in artefacts." (Nilsson, 1998)

Gambar 1. Definisi tentang kecerdasan buatan

Kecerdasan Buatan Modern

Sejak awal perkembangannya, AI telah mengalami transformasi yang signifikan. Evaluasi AI tidak hanya mencakup kemampuan pengenalan pola pada data, tetapi juga fokus pada kemampuan sistem dalam melakukan penalaran logis dan pembelajaran adaptif. Ada beberapa kondisi yang mendorong AI mengalami kebangkitan pada beberapa dekade akhir ini, antara lain: kecepatan dari processor komputer, kapasitas memori yang meningkat, dan peningkatan beberapa algoritma untuk pemrosesan data. Teknologi GPU yang semakin canggih mampu memberikan kemudahan komputer dalam menyelesaikan tugas optimasi, seperti halnya proses pembelajaran atau biasa disebut dengan training pada *machine learning* menggunakan dataset dalam jumlah yang sangat besar. Adopsi pada *machine learning* secara luas menunjukkan bahwa *backbone* dari AI telah terbentuk. Gambar 2 menunjukkan ilustrasi peningkatan kinerja yang berbanding lurus dengan jumlah data.



Gambar 2. Kinerja *deep learning* berdasarkan jumlah data

Implementasi AI dalam bidang *healthcare*

Hadirin yang kami hormati

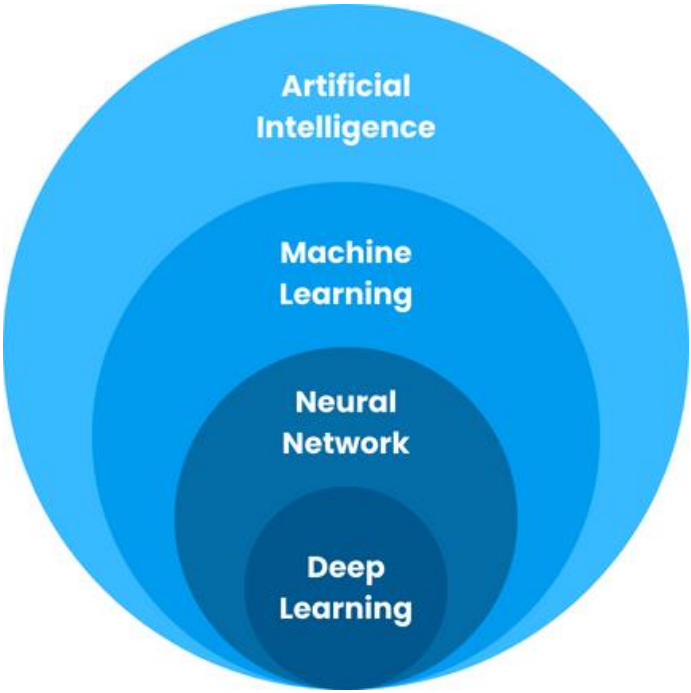
Kurang lebih 10 tahun terakhir riset yang telah kami lakukan fokus pada pengembangan dan kontribusi kecerdasan buatan pada dua isu, yaitu *smart healthcare* serta lingkungan hidup. Pada pidato pengukuhan kali ini, kami fokus menyampaikan perkembangan AI pada bidang *healthcare*. AI berkembang pesat pada bidang *healthcare*. karena pada bidang tersebut peran AI masih sangat dibutuhkan terutama dalam pengambilan keputusan klinis berbasis *evidence*. Perlu kami sampaikan bahwa kehadiran AI dalam *healthcare* bukan berarti AI akan menggantikan peran Dokter dan tenaga medis lainnya. Justru dengan hadirnya AI, dapat membantu para klinisi dalam memberikan analisa maupun diagnosa penyakit pasien berdasarkan *evidence* yang ada. Transformasi digital dengan AI telah banyak membantu dalam peningkatan kualitas layanan pasien.

Kami merasakan betul bahwa pada bidang *healthcare* juga terus melakukan transformasi digital dalam peningatan kualitas layanannya, jika 10 tahun yang lalu beberapa rumah sakit di Indonesia masih sangat jarang yang telah memiliki teknologi pencitraan medis digital. Jadi jika kita akan melakukan penelitian menggunakan data citra, misalkan mammografi maka *print out* mammografi tersebut (citra analog) perlu dilakukan proses digitalisasi terlebih dahulu. Citra hasil proses digitalisasi tentu akan berpengaruh juga dengan kualitas gambar dan keakuratan performa model cerdas yang sedang dikembangkan. Saat ini beberapa rumah sakit dan klinik onkologi sudah banyak yang memiliki teknologi pencitraan digital. Hal tersebut tentu menjadikan layanan digital secara cerdas pada bidang *healthcare* mengalami peningkatan baik secara kualitas maupun kuantitas . Sebuah sistem atau aplikasi dikatakan cerdas, jika memiliki salah satu kemampuan berikut: *planning, searching, reasoning* dan *learning*. AI bukanlah sebuah teknologi tunggal, melainkan serangkaian proses dan perilaku cerdas yang dihasilkan oleh model dan algoritma komputasi. Dari empat kemampuan teknik dasar sistem cerdas

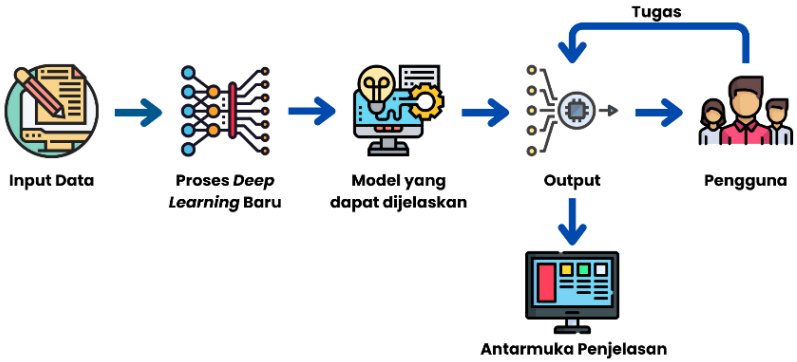
tersebut, kemampuan yang paling banyak dikembangkan pada bidang *healthcare* oleh peneliti dalam bidang AI adalah *reasoning* dan *learning*. *Reasoning* adalah kemampuan komputer dalam melakukan penalaran seperti yang dilakukan manusia berdasarkan pengetahuan dan pengalaman. Salah satu contoh aplikasi yang memiliki kemampuan tersebut adalah *Clinical Decision Support System* (CDSS) [3]. CDSS mampu memberikan rekomendasi atau saran spesifik atas data dan fakta ganda pasien. CDSS terdiri dari: basis pengetahuan, *inference engine* serta mekanisme komunikasi [4]. Peran dari *inference engine* adalah mengelaborasikan kasus-kasus yang dihadapi berdasarkan pengetahuan yang telah direperesntasikan pada sistem AI untuk menghasilkan sebuah kesimpulan. Ada beberapa faktor pendorong yang menyebabkan AI berkembang sangat pesat saat ini, diantaranya model dan algoritma komputasi yang disempurnakan, ditambah dengan kemampuan komputer yang kuat serta ketersediaan data yang sangat besar terutama dalam *Machine Learning* (ML), *Natural Language Processing* (NLP), teknologi suara AI, asisten AI, dan robotika. Beberapa solusi baru yang canggih telah dikembangkan untuk memecahkan masalah dunia nyata yang kompleks dalam pemahaman gambar, pengenalan suara, analisis data besar, dan perawatan kesehatan.

Dalam kurun waktu lima tahun terakhir, kemampuan AI yang berkembang pesat adalah *learning*. *Learning* adalah kemampuan yang dimiliki oleh komputer dalam melakukan pembelajaran menggunakan model yang sebelumnya dilakukan proses pelatihan. Data yang digunakan pada proses *learning* dapat berupa data numerik, citra maupun video. Gambar 3 menunjukkan bahwa *machine learning* merupakan salah satu kemampuan teknik dasar dari AI. *Neural network* merupakan salah satu algoritma pembelajaran yang terawasi (*supervised learning*) yang disebut dengan *machine learning* konvensional (*shallow learning*). Teknologi dari pembelajaran mesin sendiri juga telah mengalami transformasi yang luar biasa sejak lahirnya konsep *deep learning*. *Deep learning* memiliki kemampuan pembelajaran yang luar biasa dengan performa sangat tinggi sehingga disebut sebagai modernisasi

machine learning untuk menangani *big data* dengan berbagai bermacam jenis himpunan data. Proses pembelajaran pada *machine learning* bertujuan untuk mendapatkan model pada domain data tertentu. Proses perolehan model tersebut seringkali disebut dengan "black box". Output yang dihasilkan tidak dapat dijelaskan, oleh karena itu *Defense Advanced Research Project Agency* (DARPA) menciptakan istilah "*Explainable* AI" (XAI) yang disebut dengan "white box". XAI mampu memberikan penjelasan mengenai metode, prosedur, dan output dari proses yang harus dimengerti oleh pengguna [5]. Beberapa teknik XAI yang berperan untuk menjelaskan output yang dihasilkan pada antarmuka dengan pengguna yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Ilustrasi relasi antara AI, machine learning, neural network dan deep learning

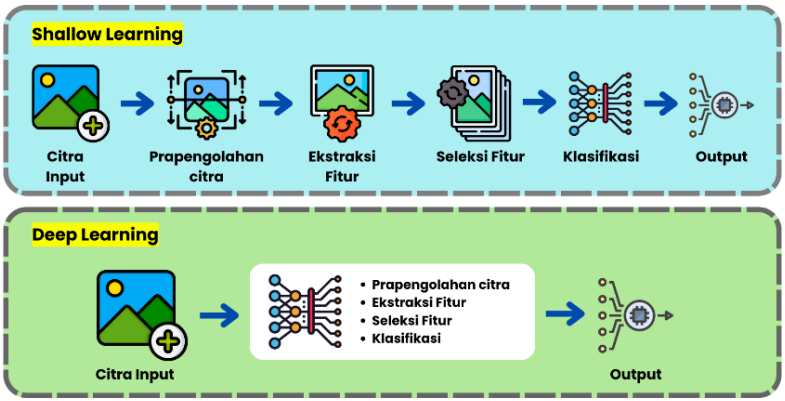


Gambar 4. Proses AI yang dapat dijelaskan (XAI)

Perbedaan *Shallow* dan *Deep Learning*

Hadirin yang kami hormati

Deep learning mampu memangkas beberapa teknik prapengolahan terutama pada data yang berupa citra maupun video. Dalam konteks teknik pembelajaran, evolusi dari paradigma konvensional menuju *deep learning* menjadi tonggak penting. Mulai dari metode regresi hingga jaringan saraf tiruan yang dalam, sistem belajar mampu menyerap pola yang kompleks dari data, menghasilkan prediksi yang lebih tepat dan mendalam. Jika sebelumnya proses peningkatan kualitas gambar masih dilakukan dibawah kendali manusia atau dalam hal ini adalah peneliti. Namun saat ini proses tersebut sudah *embedded* di proses training pada *deep learning*, termasuk didalamnya adalah proses ekstraksi dan seleksi fitur dari suatu objek pada citra maupun video [6]. Proses pemilihan dan seleksi fitur sendiri merupakan bagian atau topik penelitian yang banyak dieksplorasi [7]. Pemilihan fitur berfokus pada identifikasi dan pemilihan fitur yang relevan dari data mentah untuk mengubahnya menjadi informasi yang lebih bermakna.



Gambar 5.
Perbedaan Kinerja dari *shallow learning* dan *deep learning*

Implementasi kemampuan *learning* pada bidang Radiologi telah banyak dikembangkan. Ada beberapa jenis teknologi pencitraan medis yang sudah banyak diimplementasikan pada dunia kedokteran, antara lain: pencitraan yang berbasis sinar-X yaitu radiologi, tomografi terkomputasi, mammografi, pencitraan berbasis teknologi molekuler dan pencitraan lainnya seperti resonansi magnetik dan ultrasonografi**.** Penerapan sistem cerdas dalam analisis data hasil pencitraan medis telah membawa perubahan dalam deteksi dan diagnosis penyakit kanker. Dengan memanfaatkan teknik *computer vision* dan *machine learning*, kita dapat mengidentifikasi pola subtil dalam gambar medis yang mungkin terlewatkan oleh mata manusia. Hal ini memberikan fondasi kuat untuk deteksi dini dan diagnosis menjadi lebih akurat. Secara umum ada tiga jenis sistem berbantuan komputer menggunakan citra medis, yakni: sistem berbantuan komputer untuk mengetahui faktor resiko [8]–[10] ; sistem berbasis komputer untuk mendeteksi atau yang biasa disebut dengan *Computer Aided Detection*/CADe [11], serta sistem berbasis komputer untuk diagnosis yang disebut dengan *Computer Aided Diagnosys*/CADx [12].

Berdasarkan hasil penelitian medis menyebutkan bahwa penyakit kanker sampai saat ini belum diketahui penyebabnya. Oleh karena itu, deteksi dini atas kanker memiliki peran penting untuk proses penyembuhan lebih cepat serta dapat mengurangi jumlah kematiannya [13]. Oleh karena itu banyak penelitian khususnya pada bidang obat-obatan dan kecerdasan komputasional yang telah dilakukan dengan mengembangkan berbagai model dengan teknik sistem cerdas baru dengan berbagai jenis tujuannya. Penelitian dalam bidang ini juga telah mengalami transformasi karena secara tidak langsung juga dipengaruhi oleh perkembangan teknologi sistem cerdas. Beberapa teknologi pencitraan medis berbasis sistem cerdas yang telah kami kembangkan antara lain: kasus kanker payudara menggunakan citra mammografi dan ultrasonografi (USG), kasus penyakit coronavirus menggunakan citra paru (x-ray), kasus kanker kulit menggunakan citra dermoskopi. Untuk kasus kanker payudara, ada bebeapa jenis teknis pencitraan yang telah digunakan untuk diagnosis kanker payudara seperti: citra CT scan, ultrasonografi, MRI dan mammogram [14]–[16]. Penggunaan mammogram masih dianggap teknik pencitraan yang paling efektif untuk diagnosis kanker payudara sehingga mampu mengurangi resiko kanker payudara, terutama untuk wanita berusia antara 40 sampai dengan 49 tahun.

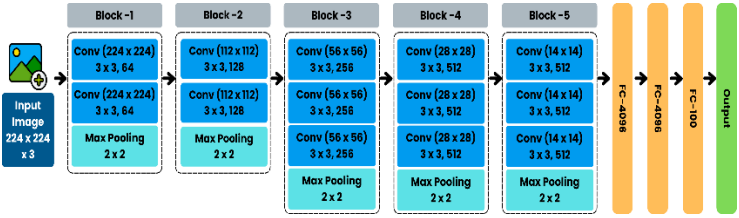
Pada masa pandemic COVID-19 beberapa tahun yang lalu, beberapa penelitian tentang penggunaan AI baik untuk mendeteksi maupun mendiagnosa penyakit coronavirus berdasarkan data citra paru (X-ray) [17]. Penggunaan AI telah meningkatkan nilai akurasinya dalam mendeteksi penyakit pada sistem *healthcare*. Pengembangan model cerdas untuk mendiagnosis dan mengklasifikasikan citra X-ray paru-paru sebanyak 2350 citra menjadi lima kategori baru, antara lain: COVID ringan, COVID berat, normal, pneumonia ringan, dan pneumonia berat. Jika sebelumnya citra X-ray paru-paru hanya diklasifikasikan menjadi tiga kriteria, yaitu: COVID, normal dan pneumonia. Proses penyaringan data dilakukan bersama-bersama dengan Radiolog. Selanjutnya dilakukan proses pelatihan terhadap data citra paru-paru tersebut dengan beberapa jenis kelas, yaitu: dua, tiga, empat dan lima

menggunakan salah satu algoritma dari deep learning yaitu *convolutional neural network* dengan arsitektur VGG19. Klasifikasi kanker paru-paru selain menggunakan algoritma CNN, dapat juga menggunakan algoritma random forest yang telah dilakukan optimasi menggunakan algoritma genetika [18].

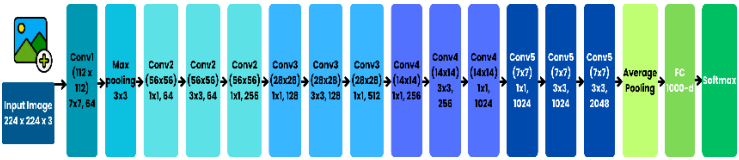
Optimalisasi *deep learning*

Hadirin yang kami hormati

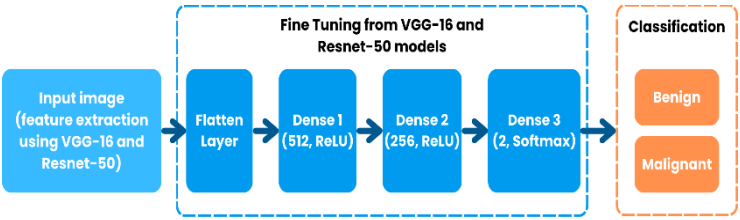
Deep learning terbukti memiliki banyak keunggulan jika dibandingkan dengan beberapa algoritma dari *shallow learning* yaitu kemampuannya dalam menghandle kasus big data dan mempunyai nilai akurasi yang berbanding lurus dengan penambahan jumlah data. Selain itu *deep learning* memiliki kemampuan *feature engineering* yang mampu melakukan rekayasa fitur data secara otomatis. Namun demikian, beberapa algoritma dari *deep learning* perlu dioptimalisasi untuk arsitektur dari beberapa model [19]. Optimasi atas penggunaan *deep transfer learning* pada model VGG-16 dan Resnet-50 pada citra dermoskopis untuk mengklasifikasikan jenis kanker kulit. Ada empat skenario untuk 4 *hyper* parameter, yaitu *optimizer, batch size, learning rate* dan epoch. Penggunaan struktur arsitektur VGG-16 ditunjukkan pada Gambar 6, sedangkan untuk arsitektur Resnet ditunjukkan pada Gambar 7. Selanjutnya dilakukan proses *fine tuning* untuk kedua model tersebut sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 8 [19].



Gambar 6. Arsitektur Model VGG-16



Gambar 7. Arsitektur Model Resnet-50



Gambar 8. Fine tuning untuk model VGG-16 dan Resnet-50

Strategi *Multimodal Fusion*

Hadirin yang kami hormati

Ada berbagai modalitas data dalam bidang *health care*, seperti rekam medis elektronik, pencitraan medis, data genomik, data sensor, data lingkungan, dan data Perilaku [20]. Beberapa modalitas tersebut berisi data mentah yang tidak terstruktur formatnya dan perlu penyesuaian secara khusus sesuai kebutuhan. Saat data diproses, data tersebut diubah menjadi informasi yang bermakna dengan melalui beberapa teknik seperti penataan rekam medis elektronik, ekstraksi fitur dari pencitraan medis, serta analisis data perangkat yang digunakan. Pencitraan medis memiliki peran penting pada *smart healthcare* menggunakan beberapa teknologi pencitraan canggih yang mampu menangkap gambar detail tubuh manusia. Hasil dari pencitran medis tersebut memudahkan para ahli medis memvisualisasikan dan menganalisis anatomi tubuh, mendeteksi kelainan, dan memantau kemajuan perawatan. Dalam perawatan medis cerdas menggunakan pencitraan medis untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan aksesibilitas layanan kesehatan. Secara umum, siklus yang berlaku pada *smart healthcare* ditunjukkan pada Gambar 9. Data dikumpulkan dari berbagai

sumber, misal data rekap medis, hasil pemeriksaan dari laboratorium, dan pencitraan medis. Beberapa data yang tidak terstruktur tersebut diolah kedalam format untuk dapat dianalisis lebih lanjut. Beberapa data yang diperoleh dari banyak sumber selanjutnya dilakukan proses data *fusion* untuk selanjutnya dilakukan training menggunakan algoritma *machine learning*. Tahap akhir pada siklus ini adalah terbentuknya model prediksi yang memberikan hasil diagnosa atau beberapa rekomendasi *healthcare* lainnya.

Gambar 9. Siklus pada *smart healthcare*

Kemampuan *deep learning* yang mampu menghandle kasus big data, maka saat ini telah banyak dikembangkan beberapa model learning dengan konsep yang disebut dengan "*multimodal fusion*". Tujuan dari konsep tersebut adalah mengkombinasikan informasi yang relevan dari beberapa citra dengan beberapa sensor yang berbeda kedalam satu citra [21]. Proses *fusion* dilakukan pada citra bertujuan untuk mempertahankan semua informasi penting yang terdapat pada citra sumber. Penggunaan *fusion* citra medis *multimodal* adalah dengan menggabungkan informasi yang ditangkap menggunakan beberapa teknik pencitraan medis yang berbeda [22]. Dalam konteks *fusion* data medis *multimodal* untuk *smart healthcare*, studi terbaru telah menyoroti pentingnya pemilihan fitur. Peran dalam pengambilan keputusan yang efektif dan meningkatkan perawatan pasien dengan mengidentifikasi fitur yang paling relevan, mengurangi dimensi, meningkatkan akurasi, interpretabilitas proses dan hasil *fusion* [22]–[25]. Selain itu juga dengan berlimpahnya data online yang menambah amunisi kemampuan learning ini semakin berkembang pesat. Perbedaan kinerja dari algoritma *shallow learning* dan *deep learning* ditunjukkan

pada Gambar 5. Sebelum konsep *fusion* ada, hal terpenting yang dilakukan adalah dengan mengetahui kinerja seleksi model yang dilakukan secara terpisah. Beberapa teknik yang digunakan pada proses tersebut antara lain: uji statistik, information gain, analisis korelasi atau beberapa algoritma *machine learning*. Beberapa kajian *state of the art* yang telah dilakukan oleh para peneliti untuk teknik *multimodal fusion* pada konteks *smart healthcare*, yaitu:

a) Seleksi fitur

Seleksi fitur fokus pada proses identifikasi dan pemilihan beberapa fitur yang relevan dari data mentah yang diperoleh dari beberapa sumber data yang beragam untuk ditransformasikan menjadi informasi yang bermakna. Beberapa studi terkini masih menganggap proses seleksi fitur merupakan bagian penting pada *multimodal fusion* data medis untuk *smart healthcare*. Hal itu dilakukan tentu untuk mendapatkan fitur yang paling relevan sehingga dapat mengurangi dimensi data serta mampu meningkatkan akurasi dan kemampuan interpretasi proses *fusion*. Beberapa teknik seleksi fitur pada *multimodal fusion* ditunjukkan pada Gambar 10. Teknik yang pertama disebut dengan *unimodal feature selection*, yaitu dengan cara mengurangi noise dan beberapa informasi atau fitur yang tidak relevan yang dilakukan secara terpisah pada setiap modal sebelum proses *fusion* dilakukan [26]. Kedua disebut dengan *modality-spesific feature selection* yaitu dengan mempertimbangkan beberapa fitur yang paling informatif pada setiap modal khususnya terkait keberadaan *noise* dan beberapa variasi yang terkait [27]. Ketiga, *cross-model feature selection* yaitu dengan memilih fitur yang informasinya saling melengkapi dari beberapa modalitas yang berbeda untuk proses *fusion* yang efektif [28-29]. Keempat, *integration of feature selection and fusion* dengan melakukan pemilihan dan penggabungan fitur yang terkoordinasi untuk mengoptimalkan keseluruhan proses [30]. Kelima, evaluasi dan validasi dengan mengevaluasi metode pemilihan fitur dan *fusion* menggunakan metrik yang sesuai dan memvalidasi keefektifannya . Keenam, meningkatkan kemampuan

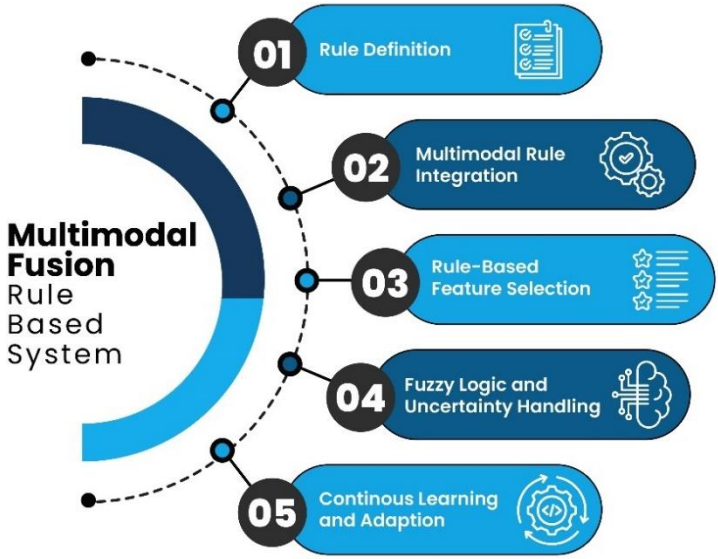
interpretasi dan penjelasan dari fitur-fitur yang dipilih dan hasil *fusion* dalam aplikasi *healthcare* [31-32].

Gambar 10. Teknik seleksi fitur pada *multimodal fusion*

b) Sistem berbasis aturan

Sistem berbasis aturan beroperasi dengan memproses dan menginterpretasikan informasi menggunakan aturan yang telah ditetapkan atau dalam bentuk pernyataan logis. Dengan menggunakan aturan-aturan ini, sistem mampu membuat kesimpulan dan memperoleh pengetahuan dari data yang tersedia. Dalam konteks *multimodal fusion* pada *smart healthcare*, sistem berbasis aturan memainkan peran penting. Dengan menggunakan seperangkat aturan yang telah ditetapkan, sistem ini dapat secara efektif memproses dan mengintegrasikan data dari berbagai sumber dalam pengambilan keputusan dan rekomendasi yang

tepat. Beberapa mekanisme sistem berbasis aturan yang dapat digunakan pada *smart healthcare* ditunjukkan pada Gambar 11, diantaranya: (1) *rule definition,* Beberapa aturan pada sistem *rule-based* didefinisikan dengan format *if-then*, menentukan beberapa kondisi dan aksi tertentu [33]; (2) *multimodal rule integration*, desain beberapa aturan yang mampu mengakomodasi dari beberapa modalitas dan mempertimbangkan informasi secara simultan dari beberapa sumber yang berbeda [34]; (3) *rule-based feature selection*, identifikasi dan seleksi beberapa fitur yang relevan dari beberapa modalitas yang berbeda berdasarkan kontribusi yang diberikan pada proses pengambilan keputusan [35]; (4) *fuzzy logic and uncertainty handling,* mampu menangani adanya pengaruh logika fuzzy pada data medis yang tidak pasti [36]; (5) *continuous learning and adaptation*, desain sistem berbasis aturan yang dapat belajar dan beradaptasi dari waktu ke waktu berdasarkan kinerja sistem dan umpan balik dari pengguna [37].



Gambar 11. *Multimodal fusion – rule based system*

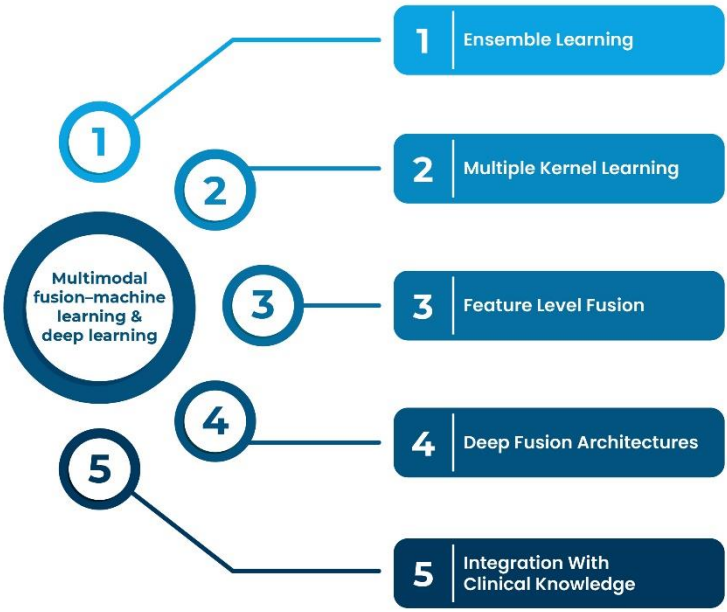
c) *Machine learning* dan *Deep learning*

Machine Learning (ML) merupakan algoritma yang mampu belajar dari data sehingga dapat membuat prediksi dan keputusan yang tepat. Dengan menganalisis dan memproses data dalam jumlah besar, algoritma ML dapat mengidentifikasi pola dan mengekstrak pengetahuan untuk mendukung proses pengambilan keputusan. Sedangkan *deep learning* yang merupakan bagian dari ML, mengkhususkan diri dalam pelatihan jaringan syaraf dengan banyak lapisan untuk mengekstrak fitur dan representasi yang rumit dari data. Dengan memproses data dalam jumlah besar, *model deep learning* dapat mempelajari pola yang lebih kompleks untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Dalam *konteks smart healthcare, machine learning* dan *deep learning* telah muncul sebagai pendekatan yang ampuh untuk medis *multimodal fusion*. Beberapa konsep yang digunakan pada *smart healthcare* menggunakan *machine learning* dan *deep learning* ditunjukkan pada Gambar 12, antara lain: (1*) ensemble learning*, menggabungkan prediksi atau keputusan dari beberapa model pembelajaran mesin yang dilatih dengan modalitas yang berbeda menggunakan teknik ensemble [38]; (2) *multiple kernel learning*, menggabungkan beberapa kernel yang meng-capture berbagai jenis informasi yang berbeda [39]; (3) *feature level fusion*, menggabungkan beberapa fitur yang diekstraksi dari beberapa modalitas yang berbeda untuk mendapatkan representasi fitur terpadu; (4) *deep fusion architectures*, menggabungkan beberapa modalitas secara eksplisit pada berbagai level jaringan untuk proses *fusion* yang efektif [39]; (5) *integration with the clinical knowledge*, menggabungkan pengetahuan klinis dan domain keahlian ke dalam beberapa model *deep learning* untuk meningkatkan hasil *fusion* [40].

Tantangan Implementasi AI pada *Smart Healthcare*

Hadirin yang kami hormati

Di sisi lain, pengembangan dan penerapan teknologi AI tidak mudah, banyak tantangan serta biaya yang sangat besar. Ada beberapa hal yang perlu ditindaklanjuti agar peran AI dalam bidang *smart healthcare* dapat lebih dioptimalkan, diantaranya:



Gambar 12. *Multimodal fusion – machine learning & deep learning*

a) Kurangnya pemahaman tentang apa yang dapat atau tidak dapat dilakukan oleh jenis teknologi AI tertentu;
b) Kurangnya strategi yang jelas untuk mengintegrasikan beberapa teknologi AI yang berbeda ke dalam sistem perawatan yang ada serta secara efektif mampu menyelesaikan masalah yang ditemukan pada organisasi kesehatan;

c) Kurangnya tenaga kerja yang terlatih dengan baik untuk mengawal implementasi AI;
d) Ketidakcocokan teknologi AI dengan infrastruktur yang sudah ada sebelumnya; dan
e) Kurangnya akses ke *database* medis, hal tersebut menghambat pengembang AI dalam mendapatkan model terbaik karena kurangnya data latih, khususnya pada proses pelatihan *machine learning* (ML).

Ada banyak tantangan dalam mengadopsi data *fusion multimodal* yang mempengaruhi berbagai aspek. Tantangan-tantangan ini mencakup isu-isu seperti kualitas data dan interoperabilitas, privasi dan keamanan, pemrosesan dan analisis data, integrasi dan adopsi klinis, pertimbangan etika, dan interpretasi hasil, yang semuanya berdampak pada transformasi data menjadi informasi, pengetahuan, dan kebijakan pada *smart healthcare*. Sedangkan Bidang data *fusion* medis multimodal diharapkan akan berkembang sejalan dengan 4P *healthcare* - Prediktif, Preventif, Personalisasi, dan Partisipatif. Prediktif data *fusion healthcare* bertujuan untuk mengantisipasi kejadian dan hasil kesehatan dengan menggabungkan data dari berbagai sumber, sementara data *fusion* Preventif berfokus pada identifikasi faktor risiko dan mempromosikan perilaku sehat. *Fusion* yang dipersonalisasi melayani data spesifik individu untuk disesuaikan perawatan yang diberikan, dan *fusion* partisipatif melibatkan pasien dan pemangku kepentingan dalam proses penggabungan data, sehingga meningkatkan transparansi dan kepercayaan.

.

Penutup

Hadirin yang berbahagia.

Pada pidato pengukuhan guru besar ini, telah dipaparkan bentuk transformasi digital menggunakan kecerdasan buatan pada *smart healthcare*. Untuk merealisasikannya butuh peran banyak pihak selain pentingnya pemilihan teknik sistem cerdas secara tepat. Secara taksonomi *state of the art* dari beberapa teknik untuk *multimodal fusion* pada *smart healthcare* terdiri atas tiga level, yakni level data, level informasi, dan level pengetahuan. Sebelum menutup pidato ini, sekali lagi puji syukur yang tidak terkira kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena hanya dengan karunia-Nya kami dapat berkesempatan untuk membacakan pidato pelengkap tugas sebagai Guru Besar, di hadapan para hadirin yang mulia. Naskah ini diharapkan dapat memberikan motivasi dan referensi yang bermanfaat bagi klinisi maupun peneliti yang bekerja di bidang *smart healthcare* agar memberikan manfaat untuk kemaslahatan umat.
Mohon maaf jika ada yang kurang berkenan.
Akhirul kalam, subhanakallahu maa wabihamdika, asyhadu allaa ilaaha anta, astaghfiruka wa atuubu ialaih, Wallahul muwaffiq ila aqwamithaaryq, wallahu alam bisshawab.

Wassalamua'alaikum warohmatullahi wa barakatuh

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Russell and P. Norvig, "Artificial Intelligence A Modern Approach SECOND EDITION Prentice Hall Series in Artificial Intelligence."

[2] S. Das, A. Dey, and N. Roy, "Applications of Artificial Intelligence in Machine Learning: Review and Prospect," 2015.

[3] S. Surhajito, J. Jimmy, and A. S. Girsang, "Mobile decision support system to determine Toddler's nutrition using fuzzy sugeno," *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 7, no. 6, pp. 3683–3691, 2017, doi: 10.11591/ijece.v7i6.pp3683-3691.

[4] O. W. Samuel, M. O. Omisore, and B. A. Ojokoh, "A web based decision support system driven by fuzzy logic for the diagnosis of typhoid fever," *Expert Syst Appl*, vol. 40, no. 10, pp. 4164–4171, 2013, doi: 10.1016/j.eswa.2013.01.030.

[5] A. Saranya and R. Subhashini, "A systematic review of Explainable Artificial Intelligence models and applications: Recent developments and future trends," *Decision Analytics Journal*, vol. 7. Elsevier Inc., Jun. 01, 2023. doi: 10.1016/j.dajour.2023.100230.

[6] S. 'Uyun, "Feature Selection Based on Multi-Filters for Classification of Mammogram Images to Look for Signs of Breast Cancer," *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*, Aug. 2022, doi: 10.22219/kinetik.v7i3.1437.

[7] S. Uyun and L. Choridah, "Feature selection mammogram based on breast cancer mining," *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 8, no. 1, 2018, doi: 10.11591/ijece.v8i1.pp60-69.

[8] S. Uyun, S. Hartati, A. Harjoko, and L. Choridah, "Comparison between Automatic and Semiautomatic Thresholding Method for Mammographic Density Classification," *Adv Mat Res*, vol. 896, pp. 672–675, 2014, doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.896.672.

[9] S. Uyun, S. Hartati, A. Harjoko, and L. Choridah, "A Comparative Study of Thresholding Algorithms on Breast Area and Fibroglandular Tissue," *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 6, no. 1, pp. 120–124, 2015, [Online]. Available: www.ijacsa.thesai.org

[10] S. Uyun, "Improving multilevel thresholding algorithm using ultrafuzziness optimization based on type-II gaussian fuzzy sets," *J Theor Appl Inf Technol*, vol. 83, no. 2, 2016.

[11] S. ' Uyun, M. Didik, R. Wahyudi, and L. Choridah, "Improvement of Sample Selection: A Cascade-Based Approach for Lesion Automatic Detection," 2016. [Online]. Available: www.ijacsa.thesai.org

[12] S. Uyun and L. Choridah, "Feature selection mammogram based on breast cancer mining," *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 8, no. 1, pp. 60–69, Feb. 2018, doi: 10.11591/ijece.v8i1.pp60-69.

[13] A. Echle *et al.*, "Artificial intelligence for detection of microsatellite instability in colorectal cancer—a multicentric analysis of a pre-screening tool for clinical application," *ESMO Open*, vol. 7, no. 2, Apr. 2022, doi: 10.1016/j.esmoop.2022.100400.

[14] E. H. Houssein, M. M. Emam, A. A. Ali, and P. N. Suganthan, "Deep and machine learning techniques for medical imaging-based breast cancer: A comprehensive review," *Expert Systems with Applications*, vol. 167. Elsevier Ltd, Apr. 01, 2021. doi: 10.1016/j.eswa.2020.114161.

[15] S. J. Sushma and S. C. Prasanna Kumar, "Advancement in research techniques on medical imaging processing for breast cancer detection," *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 6, no. 2, pp. 717–724, 2016, doi: 10.11591/ijece.v6i1.9029.

[16] D. R. Chen, Y. L. Huang, and S. H. Lin, "Computer-aided diagnosis with textural features for breast lesions in sonograms," *Computerized Medical Imaging and Graphics*, vol. 35, no. 3, pp. 220–226, 2011, doi: 10.1016/j.compmedimag.2010.11.003.

[17] E. Yuliawan and S. 'Uyun, "Chest X-ray Image Classification for COVID-19 diagnoses," *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, vol. 8, no. 2, pp. 109–118, Oct. 2022, doi: 10.20473/jisebi.8.2.109-118.

[18] Dhiyaussalam and S. 'Uyun, "Optimization of Random Forest Hyperparameters with Genetic Algorithm in Classification of Lung Cancer," in *6th International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*, 2023, pp. 1–7.

[19] Q. A. Fitroh and S. 'Uyun, "Deep Transfer Learning to Deep Transfer Learning to Improve Classification Accuracy in Dermoscopic Images of Skin Cancer," *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, vol. 12, no. 2, pp. 78–84, May 2022, Accessed: Dec. 21, 2023. [Online]. Available: https://journal.ugm.ac.id/v3/JNTETI/article/view/6502

[20] T. Shaik, X. Tao, L. Li, H. Xie, and J. D. Velásquez, "A survey of multimodal information fusion for smart healthcare: Mapping the journey from data to wisdom," *Information Fusion*, vol. 102. Elsevier B.V., Feb. 01, 2024. doi: 10.1016/j.inffus.2023.102040.

[21] F. Isensee, P. F. Jaeger, S. A. A. Kohl, J. Petersen, and K. H. Maier-Hein, "nnU-Net: a self-configuring method for deep learning-based biomedical image segmentation," *Nat Methods*, vol. 18, no. 2, pp. 203–211, Feb. 2021, doi: 10.1038/s41592-020-01008-z.

[22] F. G. Veshki, N. Ouzir, S. A. Vorobyov, and E. Ollila, "Multimodal image fusion via coupled feature learning," *Signal Processing*, vol. 200, Nov. 2022, doi: 10.1016/j.sigpro.2022.108637.

[23] A. D. Rebelo, D. E. Verboom, N. R. dos Santos, and J. W. de Graaf, "The impact of artificial intelligence on the tasks of mental healthcare workers: A scoping review," *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, vol. 1, no. 2, p. 100008, Aug. 2023, doi: 10.1016/j.chbah.2023.100008.

[24] F. G. Veshki, N. Ouzir, S. A. Vorobyov, and E. Ollila, "Multimodal image fusion via coupled feature learning," *Signal Processing*, vol. 200, Nov. 2022, doi: 10.1016/j.sigpro.2022.108637.

[25] Q. Li, Z. Wei, and W. Shen, "Selective feature fusion based adaptive image segmentation algorithm," *Advances in Multimedia*, vol. 2018, 2018, doi: 10.1155/2018/4724078.

[26] F. W. Ipeayeda, M. O. Oyediran, S. A. Ajagbe, J. O. Jooda, and M. O. Adigun, "Optimized gravitational search algorithm for feature fusion in a multimodal biometric system," *Results in Engineering*, vol. 20, p. 101572, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.rineng.2023.101572.

[27] S. Alghowinem, T. Gedeon, R. Goecke, J. F. Cohn, and G. Parker, "Interpretation of Depression Detection Models via Feature Selection Methods," *IEEE Trans Affect Comput*, vol. 14, no. 1, pp. 133–152, Jan. 2023, doi: 10.1109/TAFFC.2020.3035535.

[28] M. Agrawal and N. R. Moparthi, "An efficient multiple-word embedding-based cross-domain feature extraction and aspect sentiment classification," *Measurement: Sensors*, vol. 28, Aug. 2023, doi: 10.1016/j.measen.2023.100851.

[29] M. R. Yang and Y. W. Wu, "A Cross-Validated Feature Selection (CVFS) approach for extracting the most parsimonious feature sets and discovering potential antimicrobial resistance (AMR) biomarkers," *Comput Struct Biotechnol J*, vol. 21, pp. 769–779, Jan. 2023, doi: 10.1016/j.csbj.2022.12.046.

[30] B. Li *et al.*, "Substation rotational object detection based on multi-scale feature fusion and refinement," *Energy and AI*, vol. 14, Oct. 2023, doi: 10.1016/j.egyai.2023.100294.

[31] Y. C. Wang, T. C. T. Chen, and M. C. Chiu, "A systematic approach to enhance the explainability of artificial intelligence in healthcare with application to diagnosis of diabetes," *Healthcare Analytics*, vol. 3, Nov. 2023, doi: 10.1016/j.health.2023.100183.

[32] L. Farah, J. M. Murris, I. Borget, A. Guilloux, N. M. Martelli, and S. I. M. Katsahian, "Assessment of Performance, Interpretability, and Explainability in Artificial Intelligence–Based Health Technologies: What Healthcare Stakeholders Need to Know," *Mayo Clinic Proceedings: Digital Health*, vol. 1, no. 2, pp. 120–138, Jun. 2023, doi: 10.1016/j.mcpdig.2023.02.004.

[33] R. Csalódi, Z. Bagyura, and J. Abonyi, "Time-dependent sequential association rule-based survival analysis: A healthcare application," *MethodsX*, p. 102535, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.mex.2023.102535.

[34] Z. Shao, W. Dou, and Y. Pan, "Dual-level Deep Evidential Fusion: Integrating multimodal information for enhanced reliable decision-making in deep learning," *Information Fusion*, vol. 103, Mar. 2024, doi: 10.1016/j.inffus.2023.102113.

[35] N. Saraswathi, T. Sasi Rooba, and S. Chakaravarthi, "Improving the accuracy of sentiment analysis using a linguistic rule-based feature selection method in tourism reviews," *Measurement: Sensors*, vol. 29, Oct. 2023, doi: 10.1016/j.measen.2023.100888.

[36] V. Vaishnavi and M. Suresh, "Assessment of healthcare organizational readiness for change: A fuzzy logic approach," *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, vol. 34, no. 3, pp. 189–197, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.jksues.2020.09.008.

[37] D. Huergo, G. Rubio, and E. Ferrer, "A reinforcement learning strategy for p-adaptation in high order solvers," *Results in Engineering*, vol. 21, p. 101693, Mar. 2024, doi: 10.1016/j.rineng.2023.101693.

[38] L. Cao, Y. Li, J. Zhang, Y. Jiang, Y. Han, and J. Wei, "Electrical load prediction of healthcare buildings through single and ensemble learning," *Energy Reports*, vol. 6, pp. 2751–2767, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.egyr.2020.10.005.

[39] D. Nieto Mora, S. Valencia, N. Trujillo, J. D. López, and J. D. Martínez, "Characterizing social and cognitive EEG-ERP through multiple kernel learning," *Heliyon*, vol. 9, no. 6, Jun. 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e16927.

[40] S. ichi Konno, "Integrating basic knowledge and clinical ability," *Journal of Orthopaedic Science*, vol. 24, no. 5. Elsevier, p. 763, Sep. 01, 2019. doi: 10.1016/j.jos.2019.06.005.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada bagian akhir pidato ini, izinkan saya menyampaikan banyak terima kasih dan apresiasi setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah memotivasi, membimbing, dan memfasilitasi saya sehingga sampai pada capaian ini. Saya haturkan kepada:

1. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah mengangkat dan menerbitkan SK Guru Besar Bidang Ilmu Sistem Cerdas kepada saya.
2. Kementerian Agama Republik Indonesia (Direktorat Jenderal Pendidikan Islam) yang telah memproses dan menyetujui pengusulan Guru Besar saya.
3. Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Prof. Dr. H. Phil. Al Makin, M.A, Wakil Rektor Bidang Akademik dan Pengembangan Lembaga, Prof. Dr. H. Iswandi Syahputra, M.Si, Wakil Rektor Bidang Administrasi Umum Perencanaan dan Keuangan, Prof. Dr. Phil. Sahiron, M.A, dan Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan dan Kerjasama, Dr. Abdur Rozaki, S.Ag., M.Si. yang telah banyak memberikan dorongan dan semua fasilitas pengusulan Guru Besar kami.
4. Ketua senat UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta periode sekarang dan sebelumnya Prof Dr. Kamsi, M.A. dan Prof. Dr. Siswanto Masruri, M.A. beserta seluruh Anggota Senat yang telah memproses dan menyetujui pengusulan Guru Besar kami.
5. Para Kabiro, Kabag Akademik, Kabag Rumah Tangga, Ketua dan Sekertaris Lembaga, dan Kepala Pusat dan Layanan di Lingkungan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memfasilitasi dan menyediakan kebutuhan administratif penunjang pengusulan Guru Besar kami.
6. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Prof. Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si, Wakil Dekan II, Dr. Hj. Arifah Khusnuryani, M.Si., Wakil Dekan III, Dr. H. Fathorrohman, M.Si, yang banyak memberikan motivasi, dukungan, bimbingan, dan pendampingan dalam proses pengajuan dan pengusulan Guru Besar kami.

7. Kabag TU Fakultas Sains dan Teknologi, Miftahur Rofi', S.Ag., M.Ag. dan Seluruh Staf Kependidikan yang telah menyediakan kebutuhan administratif penunjang pengusulan Guru Besar kami.
8. Kaprodi dan Sekprodi (S1 dan S2) di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi yang telah menjadi mitra dan selalu menyemangati dalam proses pengajuan dan pengusulan Guru Besar kami.
9. Teman-teman Dosen di lingkungan FST maupun UIN Sunan Kalijaga khususnya di program studi Informatika baik program sarjana maupun magister yang selalu mendo'akan dan memberi dukungan dalam proses pengajuan dan pengusulan Guru Besar kami.
10. Para kolega Wakil Dekan Bidang Akademik UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta: Prof. Dr. Misnen Ardiansyah, S.E., M.Si., Ak., CA., ACPA.; Prof. Dr. Abdul Munip, S.Ag., M.Ag.; Prof. Dr. Zuhri, S.Ag. M.Ag.; Dr. Sulistyaningsih, S.Sos., M.Si.; Dr. Samsul Hadi, S.Ag., M.Ag.; Dr. Ubaidillah, S.S., M.Hum.; Dr. Irsyadunnas, M.Ag. Terima kasih atas kebersamaannya dalam mengawal akademik di UIN Sunan Kalijaga.
11. Kolega kami di Lembaga Penjaminan Mutu UIN Sunan Kalijaga periode tahun 2015-2016 (Dr. Muhammad Fakhri Husein, S.E., M.Si., Prof. Dr. Ali Sodiqin, M.Ag., dan Muhammad Abrori, S.Si., M.Kom.)
12. Tim Pusat Teknologi Informasi dan Pangkalan Data UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membersamai kami selama bertugas pada periode tahun 2016-2020.
13. Guru-guru kami di MA Ali Maksum Krapyak Yogyakarta, Mts NU Banat Kudus, SD N 1 Pecangaan Jepara, TK Bhayangkari Pecangaan Jepara atas segala ilmunya yang diajarkan kepada kami.

14. Para pembimbing/promotor: Skripsi S1 (Zainudin Zukhri, S.T., M.IT.), Tesis S2 (*Alm.* Prof. Drs. Subanar, Ph.D.); Disertasi S3 (Prof. Dra. Sri Hartati, M.Sc. Ph.D; Prof. Drs Agus Harjoko, M.Sc., Ph.D.; *Alm.* Prof. Drs. Subanar, Ph.D) atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan dengan gaya dan karakter masing-masing sehingga membentuk karakter dan mental kami dalam peyelesaian karya akhir di setiap strata pendidikan tinggi yang kami jalani.
15. Teman-teman dan kolega Pengurus APTIKOM Wilayah Yogyakarta pada Periode 2014-2018 dan 2022-2026 atas dukungan dan sharing ilmunya.
16. Kolega keluarga besar LAM INFOKOM yang senantiasa memberikan motivasi sehingga kami dapat meraih capaian guru besar.
17. Keluarga besar Bani Sya'roni dan Bani Abdul Kholiq, terima kasih atas kebersamaan, support doa dan atas penanaman pondasi ketakwaan dan nilai-nilai perjuangan yang tiada henti.
18. Kedua orang tua kami tercinta Bapak H. Arwani (almarhum) dan Ibu Hj. Siti Zaenab. Terima kasih banyak atas kasih sayangnya yang tulus dan penuh kesabaran dan kerja keras membesarkan, memotivasi, dan selalu medo'akan kami.
19. Kedua mertua kami tercinta Bapak H. Basuki (almarhum) dan Ibu Hj. Rengganis (armarhum) yang senantiasa mendoakan dan mendukung kami dalam meraih capaian guru besar.
20. Keempat adik-adikku: Ainul Yaqin, S.T. dan istri; Muizzatul Millah, S.Far., Apt. dan suami; Chumaidur Rohman, S. Ak. Dan istri serta adik bungsu kami Didin Izzuddin. Terima kaih atas kebersamaannya dan support satu dengan lainnya. Tetap rukun, bekerja sama, memebrikan do'a dan bantuannya.
21. Suamiku tercinta Prof. Dr. H. Ir. Imam Riadi, S.Pd., M.Kom. yang telah menjadi support system terbaik, partner diskusi, serta dengan ketegasannya dalam memimpin rumah tangga kami yang pada tahun ini akan memasuki tahun ke 20 tahun. Semoga sampai akhir hayat dan tentunya di akherat kelak. Aamin.

22. Ketiga putri kami tekasih: Amira fathinah, Nadira Zafira, dan Nazeeya Qorira atas semua pengertian dan menjadi anak sholehah. Jaga terus akidah, jangan pernah bosan untuk tetap belajar dan memperbaiki diri terus menerus agar kelak bisa memberikan manfaat untuk agama dan bangsa. Kalian adalah saksi hidup atas perjuangan kami hingga sampai pada titik ini.
23. Semua keluarga besar, kolega, dan teman atas do'a dan dukungannya selama ini.

Wabillahi Taufiq wal hidayah,
Wassalamu'alaikum warahmatullahhi wabarakaatuh

BIOGRAFI SINGKAT

Prof. Dr. Ir. Shofwatul 'Uyun, S.T., M.Kom., IPM, ASEAN. Eng. Lahir di Jepara 11 Mei 1982. Uyun merupakan sulung dari lima bersaudara dari pasangan Bapak H. Arwani dengan Ibu Hj. Siti Zaenab. Sejak kecil Uyun beserta keempat saudaranya dibesarkan dalam lingkungan agama yang kuat. Masa kecilnya diisi dengan Pendidikan agama yang kental, selain mengenyam Pendidikan dasar di SD Negeri 1 Pecangaan pada pagi hari, siangnya juga diwajibkan mengikuti Pendidikan di Madrasah Diniyyah Awwaliyah Athfal Islam dan malamnya lanjut belajar ngaji Al-qur'an di surau. Setelah lulus SD, Uyun melanjutkan studinya di Mts Banat Nu Kudus, sebab itulah yang menjadikan Uyun tidak dapat menuntaskan Pendidikan di Madrasah Diniyyah sampai level 'Ulya. Sewaktu melanjutkan studi di Mts Banat, Uyun pernah tinggal di Pondok Pesantren Yanbu'ul Qur'an-Ma'had Al-Ulumisysyar'iyyah Lil Banat di bawah asuhan K.H. Munfa'at A. Jalil, Lc. Namun hanya bertahan 6 bulan saja karena sering sakit. Oleh orang tuanya Uyun diminta untuk berangkat pergi dari Jepara sampai akhirnya pada kelas 2-3 Mts memutuskan untuk tinggal di sekitar komplek Menara Sunan Kudus.

Uyun punya keinginan untuk melanjutkan studinya di Madrasah Aliyah Ali Maksum Krapyak Yogyakarta. Selama tiga tahun Uyun tinggal di asrama putri Komplek N Yayasan Ali Maksum di bawah asuhan KH. Atabik Ali, Ibu Nyai Hj. Luthfiyah. Konstrasi keilmuan yang diambil Uyun adalah jurusan IPA. Setelah lulus dari MA Ali Maksum, Uyun memberanikan diri untuk mengambil jurusan yang waktu itu merupkan jurusan minoritas yang dipilih oleh para alumni dari MA Ali Maksum, yaitu Jurusan Teknik Informatika. Alhamdulillah Uyun dapat menyelesaikan studi S1 nya dalam waktu 3 tahun 7 bulan, dan mendapatkan penghargaan sebagai wisudawan dengan masa studi terpendek. Setelah dinyatakan lulus pada bulan April 2004, Uyun langsung mendaftar studi lanjut program Magister Ilmu Komputer UGM di tahun yang sama. Setelah beberapa bulan awal menjadi mahasiswa S2 Ilmu Komputer, Uyun melangsungkan pernikahan dengan calon suaminya. Tepat tiga semester uyun berhasil

menyelesaikan studi S2 nya dan di bulan yang sama dinyatakan lolos seleksi CPNS di UIN Sunan Kalijaga. Hanya berjarak 3 hari dari pengumuman CPNS, Uyun melahirkan putri pertamanya bernama Amira Fathinah.

Secara resmi Uyun mulai mengabdikan dirinya di program studi Teknik informatika UIN Sunan Kalijaga pada tahun 2006, tiga tahun kemudian Uyun diberi amanah sebagai Sekertaris program Studi sd tahun 2012. Pada tahun 2010 Uyun dinyatakan lolos seleksi sebagai mahasiswa program Doktor di Ilmu Komputer UGM dengan beasiswa BPPS. Setelah 3 tahun 10 bulan, Uyun berhasil menyelesaikan Program Doktornya tepatnya pada bulan Juli 2014. Pada tahun 2015 Uyun diangkat sebagai Sekertaris Lembaga Penjaminan Mutu UIN Sunan Kalijaga. Prestasi karir yang semakin diakui dan diperhitungkan Pada tahun 2016-2020 Uyun dilantik sebagai Kepala UPT PTIPD UIN Sunan Kalijaga. Setelah 4 tahun, Amanah lebih besar diberikan sebaga Wakil Dekan bidang Akademik di Fakultas Sains dan teknologi sampai dengan sekarang.

CURRICULUM VITAE

Nama	:	Prof. Dr. Ir. Shofwatul 'Uyun, S.T., M.Kom., IPM., ASEAN. Eng.
NIP	:	19820511 200604 2 002
NIDN	:	2011058201
NIRA	:	2210210050473825490
Tempat dan Tanggal Lahir	:	Jepara, 11 Mei 1982
Golongan/Pangkat	:	IVb/Pembina Tk 1
Jabatan Fungsional Akademik	:	Guru Besar (850 AK)
Bidang Ilmu	:	Sistem Cerdas
Alamat Kantor	:	Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Jl. Marsda Adisucipto Yogyakarta, 55281
Telp./Faks.	:	0274-519739
Alamat Rumah	:	Gamping Lor RT 5 RW 12 Ambarketawang Gamping Sleman
HP	:	08122828998
E-mail	:	Shofwatul.uyun@uin-suka.ac.id
Status Perkawinan	:	Menikah

Agama	:	Islam
Id Scopus	:	56069899800
Id Sinta	:	227487
Sertifikat Pendidik	:	102100504738
WoS ResearcherID NIDN	: :	AAM-2180-2020 2011058201
NIRA		2210210050473825490
ID GARUDA	:	2400145
No reg TIK Sertifikat		1389.00527.2022 (*Cyber Security Analyst*)
Orchid Id	:	0000-002-6704-0248

No	Nama		Keterangan
1	Prof. Dr. Ir. Imam Riadi, S.Pd., M.Kom. Dosen Universitas Ahmad Dahlan Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Program Studi : Informatika (S2)	:	Suami (43 tahun)
2	Amira Fathinah ▪ PAUD 'Aisyiyah Nur'aini, Ngampilan, YK ▪ SD Muhammadiyah Sapen, Yogyakarta ▪ Kulliyatul Mu'allimin AlIslamiyah (KMI) Pondok Pesantren Gontor Putri, Ngawi, Jawa Timur.	:	Anak ke – 1 (17 tahun)

3	Nadira Zafira ▪ PAUD 'Aisyiyah Nur'aini, Ngampilan, YK ▪ SD Muhammadiyah Sapen, Yogyakarta ▪ Madrasah Tsanawiyyah-Aliyah Muallimat Muhammadiyah, Yogyakarta.	:	Anak ke – 2 (16 tahun)
4	Nazeeya Qorira ▪ PAUD 'Aisyiyah Nur'aini, Ngampilan, YK ▪ SD Muhammadiyah Sapen, Yogyakarta	:	Anak ke – 3 (6 tahun)

Tahun Lulus	Program Pendidikan	Perguruan Tinggi	Jurusan/Bidang Studi
2004	Sarjana	Universitas Islam Indonesia	Teknik Informatika
2006	Magister	Universitas Gadjah Mada	Ilmu Komputer
2014	Doktor	Universitas Gadjah Mada	Ilmu Komputer
2021	Insinyur	Universitas Gadjah Mada	Fakultas Teknik

Jabatan	Institusi	Periode
Sekertaris	Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2008-2012
Auditor Mutu Internal	Tim Auditor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2009-sekarang
Editor-in-Chief	Kaunia Journal	2012
Divisi Kurikulum	APTIKOM Wilayah V	2014-2018
Sekertaris	Lembaga Penjaminan Mutu UIN Sunan Kalijaga	2015-2016
Kepala Unit Pelaksana Teknis	UPT Pusat Teknologi Informasi dan Pangkalan Data UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2016-2020
Assesor Kompetesi BNSP	Lembaga Sertifikasi Profesi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2020-2022
Wakil Dekan Bidang Akademik	Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2020-sekarang
Asesor LAM	Lembaga Akreditasi Mandiri INFOKOM	2022-sekarang
Asesor Beban Kerja Dosen	UIN Sunan Kalijaga, Bimas Katolik, STT Kedirgantaraan dan Institut Teknologi Bisnis dan Kesehatan Bhakti Putra Bangsa Indonesia	2021-sekarang

Divisi Kerjasama dan Pengabdian Masyarakat	APTIKOM Wilayah V	2022-2026
Asesor	ASIIN	2022-sekarang
Bidang Hukum, Advokasi, Penelitian, dan Pengembangan	Pengurus Wilayah Muslimat Nahdlatul 'Ulama Daerah Istimewa Yogyakarta	2023-2028

Tahun	Institusi
2006-2014	Sebagai Dosen Luar Biasa pada Jurusan Teknik Informatika Universitas Teknologi Yogyakarta
2008	Sebagai Dosen Tamu pada Matakuliah *Decision Support System* di Universitas Ahmad Dahlan
2006-2009	Sebagai Dosen Luar Biasa pada Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia
2015	Sebagai Dosen Tamu pada Matakuliah Pengenalan Pola di Universitas Sanata Dharma
2023	*Invited Lecturer* in University Utara Malaysia

Buku

Matakuliah	Program Pendidikan	Jenis Bahan Ajar	Tahun Akademik
Interaksi Manusia dan Komputer	Sarjana	Buku Cetak	2010/2011

Pengalaman Penelitian

Tahun	Judul Penelitian	Jabatan	Sumber Dana
2007	E-Commerce Dalam Perspektif Nahdlatul Ulama (NU) dan Muhammadiyah dengan Studi atas Pelaksanaan Perdagangan secara On-lIne dalam Perdagangan Hukum Islam	Anggota	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta
2008	Sistem Pemandu Kenaikan Jabatan Dosen Berbasis Objek dengan Studi Kasus di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga	Ketua	DIPA Fakultas Sains dan Teknologi UIN Yogyakarta

2009	Pengaruh Indeks Kinerja Dosen terhadap Prestasi Nilai Matakuliah Mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kaliajaga	Mandiri	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta
2010	*Fuzzy Multi Criteria Decision Making* untuk Menilai Kelayakan Penerima Beasiswa	Ketua	DIPA Fakultas Sains dan Teknologi UIN Yogyakarta
2011	Analisis Preferensi Mahasiswa Terhadap Fasilitas Pendukung UIN Yogyakarta dalam Rangka Peningkatan Kualitas Layanan dan Kepuasan Mahasiswa	Ketua	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta
2015	*Computer-Aided Detection* (CADe) Menggunakan *Haar Cascade Classifier* Sebagai Alat Bantu Deteksi Dini Kanker Payudara pada Mamografi	Ketua	Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI
2015	Segmentasi Area *Fibroglandular* pada Citra Mamogram Menggunakan Optimasi *Ultrafuzziness* Berdasarkan *Fuzzy Sets Type* II untuk Menentukan Faktor Risiko Kanker Payudara	Mandiri	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta

2016	*Computer-Aided Diagnosys* (CADx) untuk Identifikasi Densitas dan Tepi Lesi Jinak dan Ganas Sebagai Alat Bantu Diagnosa Kanker Payudara pada Mamogram	Ketua	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta-Penelitian Unggulan Nasional
2017	Analisis dan Perancangan Perangkat Lunak untuk Sistem Pendaftaran Online Hibah Penelitian Dosen di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga	Ketua	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta
2017	*Improving Multilevel Thresholding Algorithm Using Ultrafuzziness Optimization Based on Type-II Gaussian Fuzzy Sets*	Mandiri	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta
2018	Pemetaan Status Mutu Air Sungai Berbasis Web	Ketua	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta
2018	*Feature Selection Mammogram Based on Breast Cancer Mining*	Ketua	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta
2019	*Computer-Aided Diagnosys (CADx) Kanker Payudara Berdasarkan Lesi pada Citra Mammogram Menggunakan Fuzzy Inference System*	Mandiri	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta

2020	*Feature Selection for Multiple Water Quality Status*: *Integrated Bootstrapping and SMOTE Approach in Imbalance Classes*	Ketua	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta- Publikasi internasional
2021	*Mobile Intelligent System* untuk Pemetaan Status Mutu Air Sungai Berbasis Komunitas	Ketua	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta- Penelitian Terapan Kajian Strategis
2022	*Mobile Intelligent System* untuk Pemetaan Status Mutu Air dan Penentuan Daya Tampung Beban Sungai Pencemaran Berbasis Komunitas	Ketua	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta- Terapan Kajian Strategis
2023	*Computer Aided Diagnosys* (CAD) System Berdasarkan Multimodal Fusion dengan Deep Learning untuk Kanker Payudara	Ketua	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta- Kolaborasi Antar Perguruan Tinggi
2023	Partisipasi Masyarakat dalam Pemantauan Kualitas Air Sungai Menggunakan Metode Biotilik Berbasis Web	Anggota	DIPA Lembaga Penelitian UIN Yogyakarta- Berbasis Masyarakat (CBR)

Publikasi Ilmiah

Tahun	Judul	Jurnal
2006	Diagram Keputusan Untuk Case Retrieval Pada *Case-Based Reasoning(CBR).*	Prosiding Seminar Nasional Teknologi III ISBN 979-98964-3-6 . Universitas Teknologi Yogyakarta
2007	*Stock Data Clustering of Food and Beverage Company*	Jurnal Indonesian Journal of Computing and Cybernetic Systems (IJCCS). Vol 1 No.2 June 2007. ISSN 1978-1520, *Jogjakarta Intelligent System Association.* *https://journal.ugm.ac.id/ijccs/article/view/2279/2039*
2007	Desain Pembelajaran Sensistif Difabel Matakuliah Kecerdasan Buatan	Interdisciplinary Islamic Studies-Social Work Program Pascasarjana UIN Sunan Kalijaga
2007	*E-Commerce* Dalam Perspektif Nahdlatul Ulama (NU) dan Muhammadiyah : Studi atas Pelaksanaan Perdagangan secara On-line dalam Perdagangan Hukum Islam	Jurnal Penelitian Agama. Vol. XVII, No. 3 September-Desember 2008. ISSN : 0854-2732

2008	Pemanfaatan Hasil Pengolahan Citra Digital dalam Berbagai Bidang Kehidupan,	Jurnal "FIHRIS" Fakultas Adab. ISSN 1978-9637. Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga.
2009	Book Review : Kendali Cerdas (Teori dan Aplikasi Praktisnya	Jurnal "KAUNIA" Fakultas Sains dan Teknologi. ISSN . Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga.
2009	Aplikasi Basis Data Fuzzy Berbasis Web untuk Pemilihan Handphone	Jurnal Ilmiah "Kursor" Volume 5 No 1. ISSN 0216-0544. Madura : Universitas Trunojoyo.
2009	Sistem Pemandu Kenaikan Pangkat dan Jabatan Dosen Berbasis Objek (Studi Kasus di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Yogyakarta	Jurnal Teknologi Komputer "Compile " Volume 2, Nomor 1. ISSN 1978-4678. Bandung : Maranatha University Press.
2009	Pemodelan Fuzzy Petri Net sebagai Konversi Diagram Aktivitas Fuzzy UML	Jurnal "Dinamika Informatika " Volume 3, Nomor 1. ISSN 1978-1660. Yogyakarta : Universitas PGRI.
2009	*Brain Image Segmentation Using Otsu Threshold Method*	Proceeding dalam International Industrial Informatics Seminar, Volume 1, Nomor 1. ISSN 2085-4854. Yogyakarta : Universitas Negeri Sunan Kalijaga dan University Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM).
2010	*Implementation of e-ngaji*	Proceeding International Conference on Open Source fir

	in Islamic Boarding School	Higher Education, ISBN : 979-498-560-0. Solo : Universitas Negeri Surakarta.
2010	Analisis Pengaruh Indeks Kinerja Dosen Terhadap Prestasi Nilai Matakuliah Menggunakan Fuzzy Quantification Theory I	Jurnal Informatika, Volume 4 Nomor 1, ISSN 1978-0524. Yogyakarta : Universitas Ahmad Dahlan.
2010	*Implementation of Model View Controller (MVC) Architecture on Building Web Based Information Sytstem*	prosiding Seminar Nasioanl Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI), ISBN 979-756-061-6
2010	Sistem Informasi Akademik dengan Konsep Collaborative Customer Relationship Management	Prosiding Seminar Nasional Tentang Kesiapan Sumber Daya Manusia Nuklir.
2011	*A Fuzzy Topsis Multiple-Attribute Decision Making for Scholarship Selection*	Jurnal Terakreditasi Jurnal Telkomnika, 2011: 9(1), pp: 37-46, ISSN 1693-6930 http://journal.uad.ac.id/index.php/TELKOMNIKA/article/view/643/460
2011	*Item Collaborative Filtering* untuk Rekomendasi Pembelian Buku Secara Online	*JUSI (Jurnal Sistem Informasi Indonesia),* 2011: 1(1)

		https://is.uad.ac.id/jusi/wp-content/uploads/07-JUSI-Vol-1-No-1-_Item-Collaborative-Filtering-untuk-Rekomendasi-Pembelian-Buku-secara-Online.pdf
2011	Implementasi Rich Internet Application pada Aplikasi Desktop Menggunakan Adobe AIR.	Dalam Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan (SEMANTIK).
2011	Penentuan Komposisi Bahan Pangan untuk Diet Penyakit Ginjal dan Saluran Kemih dengan Algoritma Genetika	Dalam Prosiding Seminar Aplikasi teknologi Informasi (SNATI)
2011	Deteksi Abnormalitas pada Citra Mammogram dengan Gray-level *Co-Occorrence Matrix*	Dalam Prosiding Seminar Nasional Riset Teknologi Informasi (SRITI).
2011	Sistem Perolehan Citra Mammogram Berdasarkan Ciri Tekstur Menggunakan Gray-level Co-Occorrence Matrix	Dalam Prosiding Seminar Nasional Teknik Informatika dan Sistem Informasi (SETISI)
2011	*Implementing the Vogel Method for Optimizing an Object-Oriented Distribution*	Dalam *Proceeding International Conference on Informatics for Development* (ICID)

2011	*Computation of Diet Composition for Patients Suffering from Kidney and Urinary Tract Diseases with the Fuzzy Genetic System*	*International Journal of Computer Applications* (IJCA), 2011: 36(6), pp: 38-45. https://research.ijcaonline.org/volume36/number6/pxc3976350.pdf
2011	Model Rekomendasi Berbasis Fuzzy untuk Pemilihan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas	Jurnal Informatika, Vol. 5, No. 1, pp : 440-450. http://journal.uad.ac.id/index.php/JIFO/article/view/2794
2013	*Selection Mammogram Texture Descriptors Based on Statistics Properties Backpropagation Structure*	*International Journal of Computer Science and Information Security*, 2013 : 11 (5). pp : 1-5. https://www.researchgate.net/publication/251567122_Selection_Mammogram_Texture_Descriptors_Based_on_Statistics_Properties_Backpropagation_Structure
2013	Pengenalan Wajah Dua Dimensi Menggunakan *Multi-Layer Perceptron* Berdasarkan Nilai PCA dan LDA	Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA), 2013 : 2(1), pp. 27-34. https://ojs.unikom.ac.id/index.php/komputa/article/view/77

2014	*Comparison Between Automatic and Semiautomatic Thresholding Method for Mammographic Density Classification*	Advanced Materials Research, 2014 : 896, pp 672-675, Trans Tech Publications, Switzerland https://www.scientific.net/AMR.896.672
2014	Pengolahan Citra Nanopartikel untuk Penentuan Formula *Feed Additive* Berdasarkan Jumlah Sel Kurkumin	Prosiding Seminar Nasional Informatika Medis, 2014, pp. 66-73 https://journal.uii.ac.id/snimed/article/view/6326/_8
2015	*A Comparative Study of Thresholding Algorithms on Breast Area and Fibroglandular Tissue*	International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2015 : 6(1), pp 120-124, http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2015.060117
2015	Analisis Kinerja Algoritma Fuzzy C-Means dan K-Means pada Data Kemiskinan	JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi), 2015 : 1 (2), pp. 139-148, https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jatisi/article/view/30/12
2016	*Improving Multilevel Thresholding Algorithm Using Ultrafuzziness Optimization Based on*	Journal of Theoretical and Applied Information Technology (JATIT), 2016 : 83(2), pp. 283-290,

	Type-II Gaussian Fuzzy Sets	http://www.jatit.org/volumes/Vol83No2/16Vol83No2.pdf
2016	*Improvement of Sample Selection: A Cascade-Based Approach for Lesion Automatic Detection*	International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2016 : 7(4), pp 175-182, 10.14569/IJACSA.2016.070422
2017	Segementasi Citra Sapi Berbasis Deteksi Tepi Menggunakan Algoritma *Canny Edge Detection*	Jurnal Buana Informatika, 2017 : 8 (1), pp. 27-36 https://ojs.uajy.ac.id/index.php/jbi/article/view/1074
2017	Perbandingan Kinerja Jaringan Syaraf Tiruan dan *Fuzzy Inference System* untuk Prediksi Prestasi Peserta Didik	Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi), 2017 : 4 (1), pp. 20-34 https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jatisi/article/view/85/56
2017	Pengaruh Penggunaan Information Gain untuk Seleksi Fitur Citra Tanah dalam Rangka Menilai Kesesuaian Lahan pada Tanaman Cengkeh	Jurnal Informatika Sunan Kalijaga, 2017 : 2 (1), pp. 42-52 http://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/JISKA/article/view/1157/1062

2018	*Feature Selection Mammogram Based on Breast Cancer Mining*	International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), 2018 : 8 (1), pp. 42-52 http://ijece.iaescore.com/index.php/IJECE/article/view/10099/8091
2018	Sistem Pengolahan Citra untuk Menentukan Bobot Sapi Menggunakan Metode Titik Berat	Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 2018 : 5 (6), pp. 677-685 http://jtiik.ub.ac.id/index.php/jtiik/article/view/841/pdf
2019	*Classification of Human Weight Based on Image*	Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems (IJCCS), 2019: 13(2), pp. 105-116 https://jurnal.ugm.ac.id/ijccs/article/view/35794/24366
2020	Pengembangan Sistem Pemetaan Status Mutu Air Sungai Berbasis Web Menggunakan Extreme Programming	Jurnal informatika Sunan Kalijaga, 2020 : 4(3), pp. 36-47 http://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/JISKA/article/view/1636/1632
2020	*Feature Selection for Multiple Water Quality Status: Integrated Bootstrapping and SMOTE*	International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), 2020: 10(4), pp. 4331~4339

	Approach in Imbalance Classes	http://ijece.iaescore.com/index.php/IJECE/article/view/21337/14122
2020	Penentuan Emosi Pada Video dengan Convolutional Neural Network	Jurnal Informatika Sunan Kalijaga (JISKa), 2020: 5(1), pp. 23-35 http://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/JISKA/article/view/1673/1671
2020	Penerapan Decision Tree J48 dan Reptree dalam Menentukan Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto	Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 2020: 7 (3), pp. 483-492 http://jtiik.ub.ac.id/index.php/jtiik/article/view/1870/pdf
2020	*Geographic information system for a community-based water quality mapping of rivers in Indonesia*	Jurnal Kinetik, 2020 : 5(3), pp. 219-226 http://kinetik.umm.ac.id/index.php/kinetik/article/view/1042/pdf
2021	*Multi-Layer Inference Fuzzy Tsukamoto Determining Land Suitability Class of Cocoa Plants*	Jurnal Teknik Informatika, 2021: 14(1), pp. 1-10 http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/ti/article/view/13616/pdf

2021	*Comparative analysis of fuzzy database Tahani model and Fuzzy Multi-Attribute Decision Making TOPSIS method in cotton product for determination recommendations in textile industry (Case study: PT. Pandatex)*	The International Conference on Information Technology and Digital Applications, IOP Conference Series : Materials Science and Engineering, Vol. 1077, Maret 2021. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1077/1/012027/pdf
2021	*Feature Selection on Magelang Duck Egg Candling Image Using Variance Threshold Method*	2020 3rd International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI), 13 January 2021. https://ieeexplore.ieee.org/document/9315486
2021	Rekomendasi Peminatan Peserta Didik Baru pada Kurikulum 13 (K-13) Menggunakan Metode Profile Matching, Simple Additive Weighting dan kombinasi (Studi Kasus : MA NU Assalafie)	Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, 2021: 9(2), pp. 1-10 https://jtsiskom.undip.ac.id/index.php/jtsiskom/article/view/13902/12684
2021	Perbandingan Decision Tree J48, Reptree dan Random Tree dalam Menentukan Prediksi Produksi Minyak Kelapa	Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 2021: 8 (3), pp. 473-484

	Sawit menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto	https://jtiik.ub.ac.id/index.php/jtiik/article/view/3108/pdf
2021	Penentuan Bantuan Siswa Miskin Menggunakan Fuzzy Tsukamoto Dengan Perbandingan Rule Pakar dan Decision Tree (Studi Kasus : SDN 37 Bengkulu Selatan)	Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 2021: 8 (4), pp. 651-662 https://jtiik.ub.ac.id/index.php/jtiik/article/view/3191/pdf
2021	*The Evaluation of a Website for Participatory Water Quality Monitoring of Rivers in Indonesia*	International Conference on Science and Engineering, 2021:211, pp. 112-115 https://www.atlantis-press.com/article/125966906.pdf
2021	*Sistem Inferensi Fuzzy Mamdani untuk Penghitungan Bonus Karyawan PT. ABC*	Jurnal Teknik Informatika, 2021: 14(2), pp. 179-190 https://journal.uinjkt.ac.id/index.php/ti/article/download/14180/pdf
2022	*Feature Selection Based on Multi-Filters for Classification of Mammogram Images to Look for Signs of Breast Cancer*	Jurnal Kinetik, 2022: 7(3), pp 211-218 https://kinetik.umm.ac.id/index.php/kinetik/article/view/1437/124124312

2022	*Classification of Damaged Road Images Using the Convolutional Neural Network Method*	Telematika: Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi, 2022: 19(2), pp 147-158 http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/telematika/article/view/6460/4668
2022	*Chest X-ray Image Classification for COVID-19 diagnoses*	Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence, 2022: 8(2), pp 109-118 https://ejournal.unair.ac.id/JISEBI/article/view/37958/22810
2022	Perbaikan Kualitas dan Segmentasi Citra Aksara Jawa Tulisan Tangan dengan Metode Morfologi Closing dan Adaptive Thresholding	Telematika: Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi, 2022: 19(3), pp 311-322 http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/telematika/article/view/7564/4753
2022	*Classification of Student Graduation using Naïve Bayes by Comparing between Random Oversampling and Feature Selections of Information Gain and Forward Selection*	International Journal on Informatics Visualization, 2022: 6(4), pp 798-808 http://joiv.org/index.php/joiv/article/download/982/561

2022	*Data Search Process Optimization using Brute Force and Genetic Algorithm Hybrid Method*	International Journal on Informatics for Development, 2022: 11(2), pp 22-231 https://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/ijid/article/view/3743/2574
2022	Konsep Decision Tree Reptree untuk Melakukan Optimasi Rules dalam *Fuzzy Inference System Tsukamoto*	Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK), Juni 2022: 9 (3), pp 513-522 https://jtiik.ub.ac.id/index.php/jtiik/article/view/2601/pdf
2023	*Comparison of K-Nearest Neighbor and Linear Discriminant Analysis Algorithms for Mature Ajwa Date Fruit Classification*	2nd International Conference on Information Science and Technology Innovation, 2023, Februari 2023 https://prosiding-icostec.respati.ac.id/index.php/icostec/article/view/26
2023	*An Enhanced Classification in Dermoscopy Images of Skin Cancer using Deep Transfer Learning*	Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, 2023, 12(2), pp 78-84 https://jurnal.ugm.ac.id/v3/JNTETI/article/view/6502/2555

2023	*A Review of Automated Reasoning and its Applications in The 21ST Century*	Jurnal of Informatics and Computer Science, 2023: 12 (2), pp 483-491 http://ijcs.stmikindonesia.ac.id/ijcs/index.php/ijcs/article/view/3175/120
2023	*Evaluation of the Maturity Level of Information Technology Security Systems Using KAMI Index Version 4.2 (Case Study: Islamic Boarding Schools in Yogyakarta Special Region Province)*	International Journal on Informatics for Development, 2023: 12(1), pp 312-321. https://ejournal.uinsuka.ac.id/saintek/ijid/article/view/3987/2691
2023	*Skew Correction and Image Cleaning Handwriting Recognition Using a Convolutional Neural Network*	International Journal on Informatics Visualization, 2023: 7(3), pp 681-688 https://joiv.org/index.php/joiv/article/view/1712/709
2023	*Identification of Disease in Tomato Plants Based on Image : Systematic Literature Review*	International Conference on Science and Engineering 2023

2023	*Application of Optical Character Recognizer Prototype and Convolutional Neural Network for Vehicle License Plate Detection*	International Conference on Science and Engineering 2023
2023	*A Systematic Literature Review on the Accuracy of Breast Cancer Classification*	International Conference on Science and Engineering 2023
2023	*Hybrid Convolutional Neural Network and Support Vector Machine Based on Model Optimization for Skin Cancer Classification*	International Conference on Cyber and IT Service Management CITSM 2023 Program Book – CITSM 2023
2023	*Improving Administrative Efficiency Using Image Processing Technology Through Fingerprint Attendance System*	International Conference of Technology on Community and Environmental Development (ICTCED 2023): 425, 2023. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202342504005
2023	*Optimization of Random Forest Hyperparameters with Genetic Algorithm in Classification of Lung Cancer*	2023 6TH International Seminar On Research of Information Technology And Intelligent Systems (ISRITI)

2023	*Analysis of Factors Affecting the Students' Acceptance Level of E-Commerce Applications in Yogyakarta Using Modified UTAUT 2*	International Journal on Informatics for Development, 2023: 12(1), pp 326-337. https://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/ijid/article/view/3990/2726

Konferensi/Seminar/Workshop

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara	Peran
2006	Seminar Nasional Teknologi III dengan tema "Transformasi Teknologi untuk Peningkatan Kualitas Hidup Manusia"	Universitas Teknologi Yogyakarta (UTY)	Pembicara
2009	*International Industrial Informatics Seminar*	UIN Yogyakarta dan Tun Hussein Onn Malaysia	Panitia
2009	Simposium *Biomedical Engineering Forum*	UIN Yogyakarta	Panitia
2011	Seminar Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI) tanggal 18 juni 2011	Universitas Islam Indonesia	Pemakalah dan Penyaji

2011	Seminar Nasional Riset Teknologi Informasi (SRITI)	AKAKOM	Pemakalah dan penyaji
2011	Seminar Nasional Teknik Informatika dan Sistem Informasi (SETISI)	Universitas Kristen	Pemakalah
2012	Seminar Nasional Informatika (SNIF) dengan tema Riset, Paten dan Manajemen Jurnal Intersional	UIN Sunan Kalijaga	Moderator
2012	Workshop Redesain Kurikulum Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga	UIN Sunan Kalijaga	Perumus
2014	Seminar Nasional Informatika Medis, Bioinformatika : "Tantangan dan Prospeknya di Indonesia	Universitas Islam Indonesia	Pemakalah
2015	Kuliah Tamu matakuliah "*Pattern Recognition*"	Universitas Sanata Dharma	Guest Lecturer
2015	Lokakarya Penyusunan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Kurikulum Berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia	APTIKOM Yogyakarta	Narasumber

2015	*Forum Group Discussion* dengan tema "Membangun Keselarasan Kerjasama Antara Pemerintah Daerah dan Pendidikan Tinggi Ilmu Komputer di Wilayah DIY"	APTIKOM Yogyakarta	Panitia
2015	Lokakarya Kurikulum dengan tema "Penyusunan Bahan Kajian dan Matakuliah Inti Kurikulum Berbasis Kompetensi dan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) untuk Rumpun Informatika dan Komputer di APTIKOM Wilayah V"	APTIKOM Yogyakarta	Panitia
2016	Lokakarya penyusunan kurikulum mengacu KKNI	IAIN Samarinda	Narasumber
2016	Lokakarya penyusunan kurikulum mengacu KKNI	IAIN Banten	Narasumber
2016	Pelatihan Calon Assesor Lembaga Penjaminan Mutu	UIN Bandung	Narasumber
2016	Klinik Penulisan Proposal Penelitian untuk Hibah Bersaing	Universitas Alma Ata	Narasumber
2016	"Lokakarya Penyusunan Kurikulum Mengacu KKNI dan SN-Dikti"	IAIN Banten	Narasumber

2016	"Lokakarya Penyusunan Kurikulum Mengacu KKNI dan SN-Dikti"	IAIN Samarinda	Narasumber
2016	"Seminar Nasional Teknologi Informasi"	Universitas Islam Indonesia	Moderator dan Reviewer
2017	"Workshop E-Learning"	Fakultas Ilmu Sosial dan Humaniora UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Narasumber
2017	"Workshop Konten dan Pemanfaatan Sistem Informasi Akademik bagi Dosen"	Fakultas Dakwah dan Komunikasi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Narasumber
2018	"Evaluasi Kurikulum"	Universitas Aisyiyah (UNISA)	Narasumber
2018	"Workshop Pengelolan Jurnal dan Penulisan Referensi Ilmiah"	International Journal on Informatics for Development	Narasumber
2018	"*Workshop E-Learning*"	Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Narasumber
2019	Sosialisasi Sistem Informasi Akademik UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	UIN Sultan Thoha Jambi	Narasumber

2019	"Sosialisasi dan Bimbingan Teknis Sistem Kinerja Dosen Terintegrasi Berbasis Web di Lingkungan UIN Sunan Kalijaga"	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Narasumber
2019	Uji Kompetensi IT untuk tenaga kependidikan	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Penguji
2019	Seleksi calon kontingen PIONIR IX cabang karya inovatif	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Juri
2020	Sosialisasi Penggunaan Cisco Webex Meeting	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Narasumber
2020	Sosialisasi Aplikasi Pengesahan Tugas Akhir Online	UIN Sunan Kalijaga	Narasumber
2020	Sosialisasi system karya dosen serta penambahan fitur system beban kinerja dosen	UIN Sunan Kalijaga	Narasumber
2020	Sosialisasi proses verifikasi kinerja dosen profesi	UIN Sunan Kalijaga	Narasumber
2021	Webinar tentang Mekanisme dan Pelaksanaan Blended Learning	Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung	Narasumber

2022	Review Kurikulum Menyesuaikan Format OBE	Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam	Narasumber
2022	Pelatihan Auditor Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) PTK Katolik	Bimas Katolik Kementerian Agama	Narasumber
2022	Workshop Pengembangan Akademik : Implementasi MBKM	Fakultas Ushuluddin dan Pemikiran Islam	Narasumber
2022	Kegiatan Review Kurikulum Berbasis Outcome Based Education	Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	Narasumber
2023	Workshop dan Pendampingan Pengelolaan Prodi (menjadi) Unggul	APTIKOM Wilayah V	Narasumber
2023	Reviewer Dokumen LED Program Studi Teknik Informatika	Universitas Darussalam Gontor	Narasumber
2023	Workshop Penyelarasan Indikator Kinerja Utama (IKU) dan Indikator Kinerja Tambahan (IKT) Standar Mutu Perguruan Tinggi dengan SNPT, LAM dan Lembaga Akreditasi Internasional (24 JPL)	Lembaga Penjaminan Mutu UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Narasumber

2023	Short Course Peningkatan Kompetensi Dosen Pemula	Kementerian Agama	Narasumber
2023	Penyusunan Rencana Tindak Lanjut Implementasi MBKM di lingkungan PTKI	Kementerian Agama	Narasumber

Pengalaman Mengajar

Matakuliah	**Tahun**
Logika Informatika	2006-2007
Pemrograman NonProsedural	2006-2008
Analisis dan Strategi Algoritma	2006-2009
Sistem Operasi	2007
Teori Bahasa Otomata	2007-sekarang
Kecerdasan Buatan	2007-sekarang
Pengolahan Citra Digital	2008-sekarang
Logika Fuzzy	2009-sekarang
Kapita Selekta	2011
Aljabar Linier	2012
Pengenalan Pola	2012-2015
Algoritma	Magister Informatika (2018-sekarang)
Sistem dan Manajemen Data	Magister Informatika (2018-sekarang)
Kecerdasan Buatan	Magister Informatika (2018-sekarang)

Pengalaman Pengabdian

Tahun	Jenis/Nama Kegiatan	Tempat
2007	Sebagai juri dalam Lomba Website Sekolah Tingkat SMA/MA/Sederajat dalam Pekan Olimpiade Nasional Sains dan Teknologi	Fakultas Sains dan Teknologi
2008	Sebagai Juri dalam Olimpiade Teknik Informatika Tingkat MA dalam Pekan Olimpiade Sains dan Teknologi Madrasah Aliyah (MAN/MAS) Tingkat Nasional 2008	Fakultas Sains dan Teknologi
2009	Sebagai bendahara dalam kepengurusan RT pada dusun Gamping Lor RT/RW 05/12 Ambarketawang Sleman Yogyakarta	Ambarketawang Sleman Yogyakarta
2010	Pelatihan Internet Sehat dan Pemanfaatan Facebook Sebagai Media Dakwah	Perum Griya Gejawan Indah Blok AD-10, Perengkembang, Balecatur, Gamping, Sleman
2010	Pelatihan Teknologi Informasi dan Komunikasi Bagi Guru Sekolah Dasar Muhammdiyah 1 dan 2 Bausasran Yogyakarta	Sekolah Dasar Muhammadiyah 1 dan 2 Bausasran Yogyakarta dan Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga
2011	Pelatihan Teknologi Informasi dan Komunikasi Bagi Guru SMA Negeri 1 Banguntapan Bantul Yogyakarta	Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga

2012	Pelatihan Teknologi Informasi dan Komunikasi Bagi Guru SDIT Luqman Al-Hakim Yogyakarta	Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga
2014	Pelatihan Teknologi Informasi dengan tema "Pemanfaatan Social Media Secara Sehat dan Baik untuk Menunjang Proses Belajar Mengajar"	SD Budi Mulia Dua Gamping Sleman
2015	Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru dalam Pengembangan dan Penggunaan Media Pembelajaran	SMPN 4 Gamping
2015	Melaksanakan penyerahan dan penjelasan hasil analisis CAD sistem menggunakan haar cascade classifier sebagai alat bantu deteksi dini kanker payudara pada mamografi dan USG. Kegiatan tersebut merupakan kegiatan lanjutan dari penelitian kolaboratif dengan Radiolog RS Sardjito dengan Probandus Ibu-ibu Pengurus Dharmawanita UIN Sunan Kalijaga	Dharmawanita UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2016	Workshop Peningkatan Mutu Guru	SD Negeri Nanggrung Turi Sleman
2017	Mengadakan Seminar Teknologi Informasi dengan tema: Cerdas, Kreatif dan Produktif dengan Internet Sehat	Madrasah Aliyah Ali Maksum
2017	Pelatihan Pemanfaatan ICT untuk Industri Rumahan	Kerjasama antara APTIKOM Wilayah V dengan Kmeneristek
2018	Born to Protect – Hacking Contest dan ToT Security	APTIKOM Wilayah V Yogyakarta

2019	Pelatihan "Sehari Membangun Website Sekolah dengan Codeigniter dan Bootstrap"	Perwakilan Siswa SMK dari Yogyakarta
2020	Pelatihan “Memulai Pengembangan Website Menggunakan WordPress”	Arta Café dan Barbershop
2020	Menjadi Koordinator untuk Fakultas Sains dan Teknologi dalam Kegiatan Kartini UIN SUKA Membuka Donasi dan Pendistribusian Bantuan Sembako untuk Mahasiswa UIN Sunan Kalijaga yang terdampak COVID19	Komunitas Kartini UIN Sunan Kalijaga
2021	Pelatihan “Memulai Pengembangan Website Menggunakan WordPress”	Komunitas Digital Yogyakarta
2021	pelatihan pembuatan website siswa MTS Miftahul Ulum Kepenuhan	MTS Miftahul Ulum Kepenuhan
2021	Implementasi Desain Untuk Strategi Marketing Pada Social Media	Pondok Pesantren Santi Aji
2022	Juri lomba poster ilmiah dalam rangka HUT Fakultas Sains dan Teknologi ke -18	Fakultas Sains dan Teknologi

Pengalaman dalam Kegiatan Kemahasiswaan

Tahun	Jenis/Nama Kegiatan	Peran	Tempat
2009-2011	Forum Sistem Cerdas	Dosen Penanggung Jawab Keilmuan	Lab Sistem Cerdas
2015	Female Dev	Dosen Pamandu	UIN Sunan Kalijaga

Penghargaan

Tahun	Bentuk Penghargaan	Pemberi
2004	Wisudawati berpredikat *Cumlaude*	Rektor Universitas Islam Indonesia
2004	Wisudawati dengan predikat *The Best Graduate (With Honour-Cumlaude)*	Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia
2004	Wisudawati dengan predikat *The Best Graduate (The Shortest Study Time)*	Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia
2014	Wisudawan/wati Termuda Program Doktor	Rektor UGM
2016	Satyalencana Karya Satya	Presiden Republik Indonesia

Organisasi Profesi/Ilmiah

Tahun	Jenis/Nama Organisasi	Status
2008-2010	Simposium Biomedical Engineering Forum	Member
2010-sekarang	IACSIT (International Association of Computer Science and Information Technology)	Member

2020-sekarang	APTIKOM (Asosiasi Perguruan Tinggi ilmu Komputer)	Member
2011	Indonesian Computer Electronics and Instrumentation Support Society (IndoCEISS)	Member
2020	IEEE	Member

Tahun	Bentuk Penghargaan
2009	International Industrial Informatics Seminar
2011	International Conference on Informatics for Development /ICID
2012	Editor-in-Chief of Kaunia Journal
2015	Reviewer of JATISI Journal
2015	Editorand Reviewer for Informatics papers on National Seminar by Universitas PGRI Yogyakarta
2015-2017	Reviewer Jurnal Teknik Informatika dan sistem informasi STMIK Global Informatika MDP
2016-now	Reviewer of JISKA Journal
2016-2019	Reviewer for Informatics papers on National Seminar (SNATI) by Universitas Islam Indonesia
2017-now	Reviewer Jurnal Informatika JIFO Universitas Ahmad Dahlan
2018	Reviewer of Teknik Informatika Journal
2018-now	Reviewer of Research Competition on Religious Ministry
2018-now	Reviewer Jurnal Teknik Informatika UIN Syarif Hidayayatullah

2019	Reviewer Jurnal Sosio Teknologi ITB
2020-2023	Reviewer ICITDA (International Conference on Information Technology and Digital Applications)
2021	Reviewer Jurnal Komputer dan Informatika Universitas Nusa Cendana
2021-now	Tim Editor Journal of Innovation Information Technology and Application (JINITA)
2021	Reviewer Hibah Bersaing di Politeknik Negeri Tanah Laut, Kalimantan Selatan
2021	Reviewer Indikator Mandiri Indeks Aktualisasi Nilai-Nilai Pancasila (IAP) pada Badan Pembinaan Ideologi Pancasila Republik Indonesia
2021-2023	International Conference on Science and Engineering
2023	Reviewer International Conference on Cyber and IT Service Management
2023-now	Reviewer Jurnal Sains, Nalar, dan Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)

MUSLIMAT
نهضة العلماء
N
U

STATE ISLAMIC UNIVERSITY

SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA